

SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

LUIZ ESTANISLAU PIEKARZIEVCZ

**EFEITOS DO *FEEDBACK* EXTRÍNSECO AUMENTADO
NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE UMA
HABILIDADE MOTORA FECHADA**

Dissertação de Mestrado defendida
como pré-requisito para a obtenção do
título de Mestre em Educação Física, no
Departamento de Educação Física,
Setor de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná.



**CURITIBA
2004**

LUIZ ESTANISLAU PIEKARZIEVCZ

**EFEITOS DO *FEEDBACK* EXTRÍNSECO AUMENTADO NO PROCESSO DE
APRENDIZAGEM DE UMA HABILIDADE MOTORA FECHADA**

Dissertação de Mestrado defendida como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Física, no Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Wagner de Campos

TERMO DE APROVAÇÃO

LUIZ ESTANISLAU PIEKARZIEVCZ

EFEITOS DO *FEEDBACK* EXTRÍNSECO AUMENTADO NO PROCESSO DE
APRENDIZAGEM DE UMA HABILIDADE MOTORA FECHADA

**Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre
em Educação Física no Programa de Mestrado do Departamento de Educação
Física do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná,
pela seguinte banca examinadora:**

Orientador: Prof. Wagner de Campos
Universidade Federal do Paraná

Prof. Iverson Ladewig
Universidade Federal do Paraná

Prof. Arno Krug
Universidade Tuiuti do Paraná

Curitiba, 10 de novembro de 2004

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me propiciar o entendimento correto do sentido do viver.

Ao Professor Wagner de Campos, meu orientador neste trabalho, sempre extremamente atencioso, pela oportunidade que me propiciou.

Ao Professor Iverson Ladewig, pelas dicas durante o transcorrer deste trabalho.

Ao Professor Arno Krug, pela significativa colaboração.

Aos demais professores do programa de Mestrado em Educação Física da Universidade Federal do Paraná, pela dedicação ao ensino.

A todos os funcionários do Departamento de Educação Física, pela tolerância durante este período.

Ao amigo Fábio Torres, companheiro de todas as horas.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE GRÁFICOS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 APRESENTAÇÃO	1
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 Objetivo Geral	6
1.2.2 Objetivos Específicos	6
1.3 HIPÓTESES	8
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1 O ESPORTE GOLFE	10
2.2 <i>PUTTING</i> NO GOLFE	11
2.3 CONHECIMENTO DE PERFORMANCE	11
2.4 CONHECIMENTO DE RESULTADO	12
2.5 <i>FEEDBACK</i> SENSORIAL	13
2.5.1 <i>Feedback</i> Intrínseco	15
2.5.1.1 <i>Feedback</i> Intrínseco sem Aumento (prática deliberada)	16
2.5.2 <i>Feedback</i> Extrínseco	17
2.5.2.1 <i>Feedback</i> Extrínseco Verbal	19
2.5.2.2 <i>Feedback</i> Extrínseco Visual	22
2.5.3 Propriedades do <i>Feedback</i> Extrínseco	26
2.5.3.1 Propriedade Motivacional	26
2.5.3.2 Propriedade de Reforço	26
2.5.3.3 Propriedade Informativa	27
2.5.3.4 Propriedade de Dependência	27
2.6 APRENDIZAGEM MOTORA	29
2.6.1 Teoria do Circuito Fechado de Adams	30

2.6.2 Teoria do Esquema de Schmidt.....	33
3 METODOLOGIA.....	36
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	36
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	36
3.3 INSTRUMENTOS E MATERIAIS.....	36
3.4 DESIGN EXPERIMENTAL.....	37
3.5 PROCEDIMENTOS.....	38
3.5.1 Pré-teste (T1).....	38
3.5.2 Período de Prática.....	39
3.5.2.1 Fornecimento do <i>Feedback</i> Extrínseco Verbal.....	40
3.5.2.2 Fornecimento do <i>Feedback</i> Extrínseco Visual.....	40
3.5.2.3 <i>Feedback</i> Intrínseco.....	41
3.5.3 Pós-teste (T2).....	41
3.5.4 Teste de Retenção (T3).....	42
3.6 AVALIAÇÃO.....	44
3.6.1 Avaliação Quantitativa.....	44
3.6.2 Avaliação Qualitativa.....	45
3.7 ESTATÍSTICA.....	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	47
4.1 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA.....	47
4.1.1 Erro Absoluto (EA).....	47
4.1.2 Erro Constante (EC).....	48
4.1.3 Erro Variável (EV).....	49
4.2 AVALIAÇÃO QUALITATIVA.....	52
4.2.1 Pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola.....	53
4.2.2 Joelhos levemente flexionados.....	54
4.2.3 Corpo alinhado paralelamente com a linha do <i>hole</i>	56
4.2.4 Apenas o “triângulo” formado pelos braços e o ombro se movimentam.....	57
4.2.5 Olhar dirigido para onde a bola está posicionada.....	59
5 CONCLUSÕES.....	63

REFERÊNCIAS	66
--------------------------	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores referentes à média e desvio padrão do erro absoluto (EA)	47
Tabela 2 – Valores referentes à média e desvio padrão do erro constante (EC).....	48
Tabela 3 – Valores referentes à média e desvio padrão do erro variável (EV).....	50
Tabela 4 – Pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola.....	54
Tabela 5 – Joelhos levemente flexionados	56
Tabela 6 – Corpo alinhado paralelamente com a linha do <i>hole</i>	57
Tabela 7 – Apenas o “triângulo” formado pelos braços e ombro se movimenta	58
Tabela 8 – Olhar dirigido para onde a bola está posicionada.....	60
Tabela 9 – Comportamento dos grupos em cada critério observado durante a execução dos movimentos para o desempenho da habilidade	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comportamento dos grupos em cada critério observado durante a execução dos movimentos para o desempenho da habilidade	62
---	----

RESUMO

EFEITOS DO FEEDBACK EXTRÍNSECO AUMENTADO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE UMA HABILIDADE MOTORA FECHADA

Este estudo procurou investigar a influência do *feedback* extrínseco aumentado verbalmente e do *feedback* extrínseco aumentado visualmente durante a aprendizagem da habilidade motora do *putting* no golfe, em universitários com idade entre 18 e 25 anos, sem experiência prévia, comparando-os então com universitários que não receberam qualquer tipo de *feedback* extrínseco aumentado. Participaram deste estudo 30 sujeitos voluntários ($n=30$) os quais foram designados aleatoriamente a um dos três grupos (G1 - *feedback* extrínseco verbal; G2 - *feedback* extrínseco visual; e G3 - *feedback* intrínseco). Inicialmente foi realizado um pré-teste (T1) composto de cinco tentativas de atingir o *hole*, para avaliar o nível inicial de todos os sujeitos. Posteriormente, foram administradas as sessões de prática com o fornecimento do *feedback* específico a cada grupo, durante um período de quatro dias consecutivos, onde cada sujeito executou um total de cem repetições do movimento. Ao final do período de prática todos os sujeitos foram submetidos ao pós-teste (T2), idêntico ao pré-teste (T1), para avaliar as mudanças no comportamento em função da prática. Finalmente para determinar a retenção da habilidade motora, ou seja, avaliar as mudanças estáveis no comportamento, os sujeitos foram avaliados por meio de um teste de retenção (T3), também idêntico ao pré-teste e ao pós-teste, o qual foi realizado dezessete dias após o pós-teste. A avaliação quantitativa foi realizada por meio da melhora na precisão espacial da posição das bolas em direção ao *hole*, calculado por meio do erro absoluto (EA), do erro constante (EC), e finalmente do erro variável (EV). Com relação a avaliação qualitativa, esta foi realizada por meio da observação na melhora da produção do movimento, a qual reflete as medidas de processo, por meio da avaliação de cinco aspectos mais relevantes para a execução do movimento. Análise de variância (ANOVA - *two way*) com medidas repetidas e *Post hoc Scheffé test* foram calculadas nos resultados das medidas dependentes utilizadas para as análises, onde foi estipulado um nível *alpha* de significância em 0,05 para as análises. Os resultados das análises de variância do EA (erro absoluto) indicaram diferenças significativas apenas para o período de testagem $F(2,81) = 9,49$ $p=0,0001$. Não foram encontradas diferenças significativas para o tipo de *feedback* $F(2,4) = 5,57$ $p=0,0696$ e para a interação entre os grupos $F(4,81) = 0,19$ $p=0,9403$. Os resultados das análises de variância do EC (erro constante) indicaram também diferenças significativas para o período de testagem $F(2,81) = 9,16$ $p=0,0002$, não sendo encontradas diferenças significativas para o tipo de *feedback* $F(2,4) = 5,57$, $p=0,0696$ e para a interação entre os grupos $F(4,81) = 0,20$, $p=0,9336$. Finalmente com relação aos resultados das análises de variância do EV (erro variável) os resultados indicaram também diferenças significativas apenas para o período de testagem $F(2,81) = 8,12$, $p=0,0006$. Não foram

encontradas diferenças significativas para o tipo de *feedback* $F(2,4) = 0,83$, $p=0,4959$ e para a interação entre os grupos $F(4,81) = 0,36$ $p=0,8351$. Assim, a análise dos resultados indicou que independente do tipo de *feedback* ocorreu uma melhora no desempenho dos grupos após o período de prática. A análise *Post hoc Scheffé test* indicou que esta melhora foi significativa para o período do pré-teste (T1) em relação ao pós-teste (T2) e ao teste de retenção (T3), porém não houve alteração significativa entre o pós-teste (T2) e o teste de retenção (T3). Com respeito a avaliação qualitativa, esta indicou que o *feedback* extrínseco aumentado é essencial para os sujeitos alterarem a característica do movimento, pois sem a informação externa, principalmente por meio do *feedback* extrínseco aumentado verbalmente, os sujeitos não conseguem detectar seus erros, apresentando limitações na tentativa de executar um padrão de movimento correto (SMETHURST e CARSON, 2001; AYERS, DELL'ORSO, DIETRICH, GURVITHCH, HOUSNER, KIM, PEARSON e PRITCHARD, 2003; GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004). Assim, em virtude de todos os grupos apresentarem uma melhora no desempenho, independente do tipo de *feedback* recebido, aparentemente a melhora no comportamento não beneficiou o desempenho dos sujeitos, ou seja, a mudança no comportamento não apresentou reflexos no desempenho dos sujeitos.

Palavras-chave: golfe, *feedback* aumentado, aprendizagem motora.

ABSTRACT

EFFECTS OF EXTRINSIC FEEDBACK INCREASED IN THE PROCESS OF LEARNING OF A CLOSED MOTOR SKILL

This study was designed to investigate the influence of the extrinsic feedback increased verbally and of the extrinsic feedback increased visually during the learning of the putting in the golf. The subjects were 30 voluntary university students, age between 18 and 25 years, with no golf experience, randomly assigned to the following groups (G1, n=10 - verbal extrinsic feedback; G2, n=10 - visual extrinsic feedback; G3, control group, n=10 - intrinsic feedback). To evaluate the initial skill level of the subjects, a pre-test was performed (T1), composed of five attempts of reaching the hole. Following, they performed the practice sessions with the supply of the specific feedback to each group. The practice sessions last four consecutive days, where each subject executed a total of a hundred repetitions of the putting movement. At the end of the practice period all the subjects were submitted to the pos-test (T2), to evaluate any movement skill changes as a function of the practice. Finally, to determine the retention of the movement skill, the subjects performed a retention test (T3) seventeen days after the pos-test (T2). Quantitative analysis was measured by improvement in space precision of the position of the balls in direction to the hole, calculated through the absolute error (AE), the constant error (CE), and the variable error (VE). Qualitative analysis was measured by observation in the improvement of the production of the movement, through the evaluation of five more important aspects for the execution of the putting movement. Analysis of Variance (ANOVA - two way) with repeated measures and *Post hoc Scheffé test* they were calculated in the results of the dependent measures. The alpha level was stipulated in 0,05. The results for AE (absolute error) indicated significant differences for the test period $F(2,81) = 9,49$ $p=0,0001$. It was not found significant differences for the feedback type $F(2,4) = 5,57$ $p=0,0696$ and for the interaction $F(4,81) = 0,19$ $p=0,9403$. The results for CE (constant error) also indicated significant differences for the test period $F(2,81) = 9,16$ $p=0,0002$, with no significant differences for the feedback type $F(2,4) = 5,57$, $p=0,0696$ and for the interaction $F(4,81) = 0,20$, $p=0,9336$. Finally, the results for the VE (variable error) also indicated significant differences for the test period $F(2,81) = 8,12$, $p=0,0006$, with no significant differences for the feedback type $F(2,4) = 0,83$, $p=0,4959$ and for the interaction $F(4,81) = 0,36$ $p=0,8351$. These results indicated that independent of the feedback type all groups improved the putting skill. The analysis *Post hoc Scheffé test* indicated that this improvement was significant for the period of the pre-test (T1) in relation to the pos-test (T2) and to the retention test (T3), however did not show significant differences between the pos-test (T2) and the retention test (T3). The qualitative evaluation demonstrated that the increased extrinsic feedback is essential for the subjects change the characteristic of the movement, because without

the information it expresses the subjects don't detect mistakes, presenting limitations in the attempt of executing a pattern of the correct movement (SMETHURST and CARSON, 2001; AYERS, DELL'ORSO, DIETRICH, GURVITHCH, HOUSNER, KIM, PEARSON and PRITCHARD, 2003; GOODMAN, WOOD and HENDRICKX, 2004). Likewise, since all the groups improved the motor performance (quantitative analysis) of the putting, independent of the type of received feedback, seemingly that the improvement didn't reflect better qualitative execution.

Key words: golf, feedback, motor skill learning.

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

As habilidades motoras estão presentes na execução de diversas atividades, e a maioria dos indivíduos nasce com a capacidade adquirida para realizar um grande número de habilidades motoras. Porém, para desempenhar muitas outras atividades com eficiência, as habilidades motoras herdadas são insuficientes, sendo então imprescindível aos indivíduos modificar suas capacidades inatas para o movimento, por meio da aprendizagem de novas habilidades motoras (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Durante o processo de aprendizagem de novas habilidades motoras, a instrução é um elemento essencial para os indivíduos melhorarem o nível de desempenho, pois a instrução não tem apenas o objetivo de retransmitir aos indivíduos o objetivo da tarefa, mas apresenta como principal propósito beneficiar a aquisição da nova habilidade motora, fazendo com que os indivíduos desempenhem o movimento da maneira mais eficiente (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

A instrução quando fornece informações aos indivíduos sobre o desempenho durante ou após a execução de um movimento é definido como *feedback* (MAGILL, 2000), constituindo-se em um dos principais elementos da instrução que influencia o processo de aprendizagem de habilidades motoras (SIMEK, O'BRIEN e FIGLERSKI, 1994), sendo considerado portanto um elemento crítico na aprendizagem de habilidades motoras (SIMEK, O'BRIEN e FIGLERSKI, 1994; MONONEN, VIITASALO, KONTTINEN e PERTTI, 2003; GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

É conveniente pensar em duas fontes de *feedback* relacionado ao desempenho de uma habilidade motora: as informações sensoriais que provêm de fontes internas ao corpo do indivíduo, denominadas informações sensoriais interoceptivas ou *feedback* intrínseco, e as informações sensoriais que advêm de fontes externas, denominadas informações sensoriais exteroceptivas, ou *feedback* extrínseco (SCHMIDT, 1993).

O *feedback* intrínseco, em condições normais, surge como consequência natural da produção do movimento, onde por meio dos órgãos sensoriais fornece aos indivíduos um grande número de informações sobre o movimento. Estas informações incluem elementos como as informações visuais, concernentes à precisão ou não com que o movimento foi realizado, como também informações somatossensitivas, referentes à posição dos membros enquanto os indivíduos estão se movimentando (SHUMWAY-COOK, 2003).

Já com relação ao *feedback* extrínseco, este é proveniente de uma fonte externa, isto é, de fora do próprio sistema perceptivo-sensorial do indivíduo, sendo normalmente disponibilizado aos indivíduos por meio de uma característica presente em quase todas as situações formais de ensino, ou seja, por meio de um professor, o qual freqüentemente tem a informação sob controle e pode então fornecer aos indivíduos *feedback* extrínseco aumentado a respeito das ações executadas (SCHMIDT, 1993).

Tradicionalmente existe um consenso empírico para a utilização do *feedback* extrínseco aumentado como um dos principais mecanismos para facilitar a aquisição de habilidades motoras, devido à expectativa positiva dos seus benefícios para auxiliar a aquisição de habilidades motoras (SMITH e LOSCHNER, 2002), pois o *feedback* extrínseco aumentado orienta o comportamento dos indivíduos para um padrão de movimento desejável (MAGILL, 2000), alterando o desempenho dos indivíduos de maneira que o desenvolvimento de uma habilidade possa ser alcançado (SMITH e LOSCHNER, 2002).

O fornecimento do *feedback* extrínseco aumentado envolve principalmente elementos verbais ou visuais, isto é, dicas em como executar o movimento ou demonstrações do movimento, e apesar das evidências empíricas sobre o fornecimento do *feedback* extrínseco aumentado para auxiliar a aprendizagem de habilidades motoras, os indícios para esta generalização ainda são limitados (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004), não existindo um consenso científico sobre como o *feedback* extrínseco aumentado poderia ser utilizado de maneira mais efetiva para promover a aquisição da habilidade motora (HODGES e FRANKS, 2002).

A ausência de uma metodologia apropriada sobre qual a maneira mais efetiva do *feedback* extrínseco aumentado ser fornecido conduz a uma diversidade de critérios, métodos e perspectivas em como utilizar mais eficientemente os benefícios do *feedback* extrínseco aumentado para facilitar a aquisição de habilidades motoras (SCHEMPP, McCULLICK, PIERRE, WOORONS, YOU e CLARK, 2004).

Com relação ao esporte golfe especificamente, predominante o *feedback* extrínseco é transmitido pelos professores por meio de informações verbais seguidas de demonstrações. Normalmente as dicas verbais são utilizadas no início da prática, sendo então posteriormente incorporada à demonstração, a qual exige que o instrutor repita o padrão constantemente ao longo da prática (SCHEMPP, McCULLICK, PIERRE, WOORONS, YOU e CLARK, 2004).

Teoricamente, existem boas razões para supor que as informações verbais e as demonstrações do movimento beneficiem a aprendizagem de habilidades motoras, pois o *feedback* extrínseco aumentado fornecido deste modo orienta os indivíduos a alterar certas características do movimento para melhorar o desempenho (HODGES e FRANKS, 2000).

As informações verbais sobre como executar corretamente uma habilidade motora é uma forma bastante comum utilizada para o fornecimento de *feedback* extrínseco aumentado aos indivíduos (MONONEN, VIITASALO, KONTTINEN e PERTTI, 2003), pois este tipo de informação auxilia na parametrização do movimento (De JAEGER e PROTEAU, 2003), dirigindo o comportamento dos indivíduos para a resposta correta, procurando tornar o desempenho bem sucedido nas próximas tentativas (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Com relação ao *feedback* extrínseco visual ou demonstrativo, este é o método mais utilizado para serem transmitidas informações aos indivíduos (GUADAGNOLI, HOLCOMB e DAVIS, 2002). Isto porque, uma suposição comum é que demonstrações são mais favoráveis do que explicações verbais ou métodos de tentativa e erro para transmitir informações aos indivíduos durante a aquisição de habilidades motoras (HORN, WILLIAMS e SCOTT, 2002).

Assim, não é surpresa que existe uma generalização do uso de demonstrações durante o processo de ensino de habilidades motoras, contudo existe uma limitação nas pesquisas em Aprendizagem Motora em como o *feedback* extrínseco por meio de demonstrações pode ser utilizado de modo mais efetivo na aprendizagem de habilidades motoras, principalmente durante os estágios iniciais (HORN, WILLIAMS e SCOTT, 2002).

Isto porque durante os estágios iniciais de aprendizagem de uma nova habilidade motora os indivíduos são confrontados normalmente com uma tarefa não familiar, e o principal problema para os indivíduos é compreender a natureza da tarefa, exigindo uma atividade cognitiva considerável, desenvolvendo e experimentando diferentes estratégias que possam ser utilizadas para executar a tarefa (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Normalmente as estratégias utilizadas durante os estágios iniciais de aprendizagem não apresentam sucesso, e embora os indivíduos tenham consciência de que estão fazendo alguma coisa errada, em geral são incapazes de detectar a origem ou as características do erro cometido (MAGILL, 2000), pois o *feedback* intrínseco apesar de indispensável, é insuficiente para que o indivíduo atinja um nível adequado de desempenho, sendo então fundamental que os indivíduos recebam informações extrínsecas a respeito de suas ações para complementar as informações intrínsecas, tornando inclusive o *feedback* intrínseco mais significativo para os indivíduos (SWINNEN, 1996).

Assim, apesar de ser reconhecido que as informações fornecidas por meio do *feedback* extrínseco aumentado, seja por meio de informações verbais ou demonstrações, possam ser uma ferramenta importante na aprendizagem de habilidades motoras, ainda são insuficientes os estudos sobre como o *feedback* extrínseco aumentado pode ser utilizado de maneira mais efetiva na aprendizagem de habilidades motoras (HODGES e FRANKS, 2002; GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Isto ocorre devido à generalização dos achados a muitas situações de aprendizagem (YOUNG e SCHMIDT, 1992), em razão das pesquisas nas quais

baseamos nosso conhecimento sobre a aprendizagem de habilidades motoras e principalmente sobre o *feedback* extrínseco aumentado utilizarem normalmente tarefas conduzidas artificialmente em laboratórios (HODGES e FRANKS, 2002).

Este tipo de metodologia poderia predizer que quanto mais *feedback* melhor a aprendizagem. Isto pode ser verdade para indivíduos muito experientes, mas para indivíduos com pouca experiência ainda existem dúvidas sobre quais os efeitos do *feedback* extrínseco aumentado no processo de aprendizagem de uma habilidade motora fechada.

Isto porque os estudos de *feedback* têm verificado prioritariamente os efeitos do *feedback* no desempenho imediato, não considerando sua influência com relação aos aspectos de retenção de aprendizagem, como também se omitindo em analisar tarefas em condições reais de prática (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Assim, em razão da falta de consenso sobre os efeitos do *feedback* extrínseco aumentado na aprendizagem de habilidades motoras, existe a necessidade em se compreender quais os efeitos do *feedback* extrínseco aumentado tanto verbal quanto demonstrativo na aprendizagem de habilidades motoras.

Deste modo, este estudo procura discutir e analisar a influência do *feedback* extrínseco aumentado verbalmente e do *feedback* extrínseco aumentado visualmente, durante a aprendizagem da habilidade motora do *putting* no golfe, em universitários com idade entre 18 e 25 anos, sem experiência prévia, comparando-os então com universitários que não receberam qualquer tipo de *feedback* extrínseco aumentado, procurando deste modo verificar que tipo de *feedback* extrínseco aumentado é mais adequado para os indivíduos obterem êxito na aprendizagem e retenção de movimentos habilidosos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O presente estudo de carácter quase-experimental pretendeu investigar a influência do *feedback* extrínseco aumentado fornecido verbalmente a universitários com idade entre 18 e 25 anos, e do *feedback* extrínseco aumentado fornecido visualmente a universitários com idade entre 18 e 25 anos, durante o período de aquisição de aprendizagem, e durante o período de retenção de aprendizagem da habilidade motora *putting* no golfe, comparando o desempenho destes grupos em relação ao grupo de universitários que teve disponível somente *feedback* intrínseco, procurando assim compreender que tipo de *feedback* extrínseco aumentado é mais adequado para os indivíduos obterem êxito na aprendizagem de movimentos habilidosos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar os efeitos do *feedback* extrínseco aumentado fornecido verbalmente aos sujeitos durante o período de aquisição de aprendizagem e durante o período de retenção de aprendizagem da habilidade motora *putting* no golfe;
- Verificar os efeitos do *feedback* extrínseco aumentado fornecido visualmente aos sujeitos durante o período de aquisição de aprendizagem e durante o período de retenção de aprendizagem da habilidade motora *putting* no golfe;
- Verificar os efeitos do *feedback* intrínseco fornecido aos sujeitos durante o período de aquisição de aprendizagem e durante o período de retenção de aprendizagem da habilidade motora *putting* no golfe;
- Comparar o desempenho dos sujeitos do grupo *feedback* intrínseco em relação aos sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado verbalmente e também em relação aos sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado visualmente,

durante o período de aquisição de aprendizagem e também durante o período de retenção de aprendizagem da habilidade motora *putting* no golfe;

- Determinar as evidências que indicam qual o modo mais eficiente para fornecer *feedback* extrínseco aumentado nas intervenções, e como isto interfere no desempenho motor durante a aprendizagem de uma habilidade motora complexa de precisão, como *putting* no golfe, para universitários com idade entre 18 e 25 anos obterem sucesso na aquisição de movimentos habilidosos;
- Verificar se a base teórica proposta para o *feedback* extrínseco aumentado se aplica na mesma intensidade no processo de aprendizagem de uma habilidade motora complexa de precisão, como o *putting* no golfe, durante uma situação real de ensino.

1.3 HIPÓTESES

- Os sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado verbalmente deverão apresentar um desempenho quantitativo mais eficiente durante o pós-teste a ser realizado imediatamente ao final do período de prática, em relação ao pré-teste realizado para avaliar o nível inicial dos sujeitos, contudo o desempenho não sofrerá alteração significativa durante o teste de retenção a ser realizado duas semanas após o final do período de prática, em relação ao pós-teste;
- Os sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado visualmente deverão apresentar um desempenho quantitativo mais eficiente durante o pós-teste a ser realizado imediatamente ao final do período de prática, em relação ao pré-teste realizado para avaliar o nível inicial dos sujeitos, contudo o desempenho será menor durante o teste de retenção a ser realizado duas semanas após o final do período de prática, em relação ao pós-teste;
- Os sujeitos do grupo *feedback* intrínseco deverão apresentar um desempenho quantitativo mais eficiente durante o pós-teste a ser realizado imediatamente ao final do período de prática, em relação ao pré-teste realizado para avaliar o nível inicial dos sujeitos, contudo este desempenho será menor durante o teste de retenção a ser realizado duas semanas após o final do período de prática, em relação ao pós-teste;
- Durante o pós-teste o desempenho quantitativo dos sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado verbalmente será inferior ao desempenho dos sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado visualmente, porém será superior ao desempenho dos sujeitos do grupo *feedback* intrínseco;
- Durante o teste de retenção o desempenho quantitativo dos sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado visualmente será inferior ao desempenho dos sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado verbalmente, porém será superior ao desempenho dos sujeitos do grupo *feedback* intrínseco aumentado e extrínseco sem aumento;

- Os sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado verbalmente deverão modificar significativamente o comportamento no pós-teste em relação ao pré-teste em função do *feedback* fornecido, e grande parte deste comportamento será mantido durante o teste de retenção;
- Os sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado visualmente também deverão modificar o comportamento no pós-teste, porém a níveis inferiores aos sujeitos do grupo *feedback* extrínseco aumentado verbalmente, além do que durante o teste de retenção o comportamento dos sujeitos que receberam *feedback* extrínseco aumentado visualmente não apresentará consistência;
- Os sujeitos do grupo *feedback* intrínseco em função de não receberem qualquer *feedback* extrínseco aumentado durante o estudo deverão apresentar o mesmo comportamento do pré-teste tanto no pós-teste quanto no teste de retenção;

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O ESPORTE GOLFE

Ninguém sabe precisar as origens do jogo de golfe. A versão mais conhecida sugere que o golfe se originou na Escócia, sendo praticado nos campos pelos pastores, os quais além de cuidar das ovelhas, passavam o tempo batendo em pedras com seus cajados, buscando atingir um buraco no chão. Os obstáculos naturais, como as trincheiras, ou *bunkers*, utilizados para proteger os animais do mau tempo, também eram utilizados para a prática do jogo de golfe (FEDERAÇÃO PARANAENSE DE GOLFE, 2004).

Os primeiros campos de golfe, como também os equipamentos e materiais utilizados guardam pouca semelhança com os de hoje, mas apenas nas últimas décadas e que a aplicação da tecnologia e o emprego de novos materiais causaram efetivamente um impacto significativo no desenvolvimento do jogo (FARRALLY, COCHRAN, CREWS, HURDZAN, PRICE, SNOW e THOMAS, 2003; GUADAGNOLI, HOLCOMB e DAVIS, 2002).

O resultado prático foi a melhoria do desempenho dos golfistas. Contudo, apesar de toda tecnologia envolvida para o aperfeiçoamento dos materiais utilizados no golfe, os aspectos fisiológicos, mecânicos e a aprendizagem motora têm atualmente recebido considerável atenção, pois são fatores essenciais para jogar o golfe com sucesso (PERKINS-CECCATO, PASSMORE e LEE, 2003).

Esse sucesso pretendido quando se joga golfe é muitas vezes determinado pelo aproveitamento dos indivíduos em uma jogada característica do golfe denominada *putting*, a qual exige uma solução para um problema específico, ou seja, a finalização da jogada, procurando acertar a bola no *hole*.

2.2 PUTTING NO GOLFE

Ao executar um *putting* no golfe é necessário basicamente que a face do *putter* atinja a bola perpendicularmente, de modo que a bola descreva uma trajetória reta em direção ao *hole*. (KNIGHT, 2004).

A estratégia típica para adquirir a habilidade do *putting* consiste em várias repetições do movimento sob as mesmas condições, onde o desempenho deve ser mantido com consistência (KNIGHT, 2004). Esta consistência do movimento é desejável para habilidades motoras fechadas, ou seja, onde a produção do mesmo movimento é requisitada para a execução de padrões fixos ou habituais do movimento, com variação mínima (HODGES e FRANKS, 2002; SHUMWAY-COOK, 2003).

Então, para que isto ocorra, normalmente os professores de golfe fornecem informações aos indivíduos focalizando invariavelmente alguns pontos principais (SCHEMP, McCULLICK, PIERRE, WOORONS, YOU e CLARK, 2004), ou seja, em vez de proporcionar para os indivíduos uma ampla quantidade de informação, as mesmas informações são repetidas e revisadas ao longo da prática.

Mas por que o *putting* é tão difícil? O problema não é a mecânica do golpe, pois qualquer um pode bater na bola de maneira aceitável. A dificuldade está em utilizar as informações disponíveis para adequar força e direção, executando o movimento com sucesso (VICKERS, 2004). Assim, a seleção das informações mais relevantes determinará em grande extensão o sucesso dos indivíduos na aprendizagem de habilidades motoras (LADEWIG, GALLAGHER e CAMPOS, 1995).

2.3 CONHECIMENTO DE PERFORMANCE

Uma forma de fornecer informações aos indivíduos a respeito de suas ações é por meio do conhecimento de performance (CP) o qual informa aos indivíduos sobre o padrão de seus movimentos, ou seja, as características do movimento responsáveis pelo resultado do desempenho (MAGILL, 2000).

O conhecimento de performance não indica necessariamente algo sobre o nível do resultado, mas informa aos indivíduos sobre a qualidade do movimento que eles estão produzindo. Em muitas instâncias para melhorar a performance dos indivíduos é necessário melhorar a execução do movimento, assim o conhecimento de performance é particularmente importante durante a fase inicial de aprendizagem, onde os indivíduos normalmente são incapazes de interpretar as propriedades de seus movimentos (GUADAGNOLI, HOLCOMB e DAVIS, 2002).

2.4 CONHECIMENTO DE RESULTADO

O conhecimento de resultado (CR) é uma forma importante de *feedback* extrínseco aumentado, sendo uma variável importante que influencia a aprendizagem de habilidades motoras (ROUHANA, FERRY, TOUSSAINT e BOULINGUEZ, 2002).

O conhecimento de resultado segundo Magill (2000 p. 200) “consiste na informação apresentada externamente sobre o resultado do desempenho de uma habilidade ou sobre a obtenção da meta do desempenho” ou seja, em algumas situações o conhecimento de resultado fornece informações sobre o resultado do desempenho, enquanto em outras situações informa simplesmente se o indivíduo atingiu a meta do desempenho.

Em muitas tarefas o conhecimento de resultado é redundante, pois contém a mesma informação do *feedback* intrínseco, duplicando então o *feedback* intrínseco quando os indivíduos podem percebê-los e interpretá-los sozinhos (LANE, FISCHMAN, HART e REEVE, 2000).

Porém alguns tipos de conhecimento de resultado não são redundantes em relação ao *feedback* intrínseco, devido ao *feedback* intrínseco disponível ser insuficiente, como por exemplo quando os golfistas executam tacadas de aproximação para atingir superfícies elevadas (GUADAGNOLI e KOHL, 2001).

As primeiras pesquisas sobre conhecimento de resultado eram frequentemente realizadas utilizando tarefas muito simples que evitavam que os participantes detectassem seus erros por si próprios. Não surpreendentemente, os resultados desses experimentos mostravam que, sem o conhecimento de resultado, não havia nenhuma melhoria tanto no desempenho quanto na aprendizagem (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Por outro lado, quando o conhecimento de resultado era fornecido logo após as tentativas de movimento, ocorriam melhorias rápidas durante a prática que persistiram durante os testes de retenção, quando então o conhecimento de resultado era retirado. Estes resultados sugerem que, quando os indivíduos não recebem *feedback* intrínseco suficiente para detectar seus próprios erros de desempenho, eles são incapazes de aprender, ao menos que o conhecimento de resultado seja fornecido (MAGILL, CHAMBERLIN e HALL, 1991).

Isto não significa que as pessoas não possam aprender tarefas na ausência de conhecimento de resultado. O *feedback* intrínseco é necessário para servir de base para o aprendizado, portanto para que a aprendizagem ocorra, os indivíduos devem receber algum tipo de informação sobre seus erros, seja de fontes intrínsecas ou extrínsecas (ANDERSON, MAGILL e SEKIYA, 2001). Os indivíduos podem muitas vezes obter conhecimento de resultado sem o auxílio de um professor, contudo, o conhecimento de resultado é uma fonte importante de *feedback* para os aprendizes (BRUECHERT, LAI e SHEA, 2003).

2.5 FEEDBACK SENSORIAL

As informações que poderão ser utilizadas na produção de movimentos chegam de várias fontes sensoriais, sendo que algumas se encontram disponíveis antes de o movimento ser executado, as quais são importantes para o planejamento do movimento, enquanto outras informações estão disponíveis como resultado do movimento executado (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Estas informações sensoriais que os indivíduos recebem sobre o seu desempenho durante ou após a execução de uma habilidade motora é caracterizado como *feedback* (MAGILL, 2000), se constituindo em um elemento crítico para a aprendizagem de habilidades motoras (SIMEK, O'BRIEN e FIGLERSKI, 1994; MONONEN, VIITASALO, KONTTINEN e PERTII, 2003; GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Isto porque o *feedback* sensorial fornece aos indivíduos vários tipos de informações que poderão ser utilizadas na produção de movimentos (SCHMIDT e WRISBERG, 2001), orientando o comportamento dos indivíduos (MAGILL, 2000) auxiliando-os a desenvolver uma correta referência do movimento (HODGES e FRANKS, 2001) para assim desempenhar da maneira mais eficiente a habilidade (SMITH e LOSCHNER, 2002).

Quando o *feedback* sensorial não está disponível, os indivíduos podem não distinguir as ações corretas das ações incorretas (MAXWELL, MASTERS e EVES, 2003; BLACK e WRIGHT, 2000), pois muitas vezes são incapazes de determinar se o que estão fazendo é apropriado para desempenhar adequadamente a habilidade. Portanto a ausência de *feedback* pode diminuir ou até mesmo não apresentar nenhum benefício aos indivíduos para melhorar o desempenho (HODGES e FRANKS, 2001).

Desta maneira o *feedback* sensorial é imprescindível para os indivíduos executarem um movimento, melhorando o desempenho mais rapidamente ou mais facilmente do que atingiria sem esta informação (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

O *feedback* sensorial relacionado ao desempenho de uma habilidade motora pode proceder tanto de fontes internas ao corpo do indivíduo, como resultado da produção normal do movimento, denominado *feedback* intrínseco, quanto de fontes externas ao corpo do indivíduo, suplementando o *feedback* intrínseco, sendo denominado então como *feedback* extrínseco (SHUMWAY-COOK, 2003).

2.5.1 *Feedback* Intrínseco

Algumas vezes chamado de *feedback* inato, o *feedback* intrínseco surge como consequência natural da produção de movimento, estando disponível durante ou após os indivíduos desempenhar uma habilidade motora como parte da própria situação de desempenho (MAGILL, 2000), e que pode ser percebida mais ou menos diretamente pelos indivíduos, associando então a cada resposta produzida algumas informações substanciais sobre o desempenho (SCHMIDT, 1993).

Muitas vezes estas informações intrínsecas fornecem aos indivíduos um grande número de informações sobre diversos aspectos do seu próprio movimento, principalmente por meio de elementos como as informações visuais, concernentes à precisão ou não com que o movimento foi realizado, e as informações somatossensitivas, referentes à posição dos membros enquanto os indivíduos estão executando o movimento (SHUMWAY-COOK, 2003).

Em condições normais, estas informações intrínsecas estão sempre presentes quando os indivíduos produzem movimentos, sendo uma importante fonte de informação para a aprendizagem de habilidades motoras (SWINNEN, 1996). Porém, principalmente nos estágios iniciais de aprendizagem, onde os indivíduos estão tentando criar um padrão de movimento eficiente, as informações intrínsecas são insuficientes, pois embora os indivíduos estejam conscientes de que algo está errado no movimento, muitas vezes são incapazes de detectar a origem ou as características do erro cometido (PROENÇA, 1988).

Então, para facilitar a obtenção da habilidade motora, principalmente na etapa inicial de aprendizagem, além das informações intrínsecas os indivíduos devem receber também informações extrínsecas a respeito de suas ações, para complementar as informações intrínsecas, tornando então o *feedback* intrínseco mais significativo para os indivíduos, melhorando assim seu desempenho (SWINNEN, 1996; SHUMWAY-COOK, 2003).

2.5.1.1 *Feedback* Intrínseco sem Aumento (prática deliberada)

Quando os indivíduos procuram aprender e desempenhar uma habilidade motora exclusivamente por meio do *feedback* intrínseco, isto é caracterizado como prática deliberada ou aprendizagem por tentativa e erro.

Por exemplo, quando um golfista procura melhorar seu desempenho sem o auxílio de uma fonte externa, ele normalmente formula e testa várias hipóteses para adquirir o conhecimento, isto é, bater na bola mais suavemente, bater na bola mais a esquerda, e em razão do seu desempenho ele pode concluir quais hipóteses devem ser mantidas e quais mudanças devem ser tentadas na próxima tentativa (BLANDIN e PROTEAU, 2000).

Este tipo de experiência pode produzir nos indivíduos regras que podem ser mais facilmente articuladas com a prática (LIAO e MASTERS, 2001), por meio da manutenção das hipóteses elaboradas que apresentaram maior sucesso na execução da tarefa (MAXWELL, MASTERS e EVES, 2003).

Isto conduz os indivíduos a descobrirem por meio da exploração das tentativas qual a estratégia mais adequada para desempenhar a tarefa, ou seja, os próprios indivíduos devem avaliar quais os movimentos que proporcionam maior êxito na execução da habilidade motora (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Obviamente, se os indivíduos optarem por explorar pouco a tarefa, o desempenho será conseqüentemente menor, contudo a ampla exploração da tarefa pode auxiliar os indivíduos a desenvolver representações estáveis do movimento na memória (WULF e SCHMIDT, 1994). Isto pode ser útil em tarefas complexas, onde o nível de desempenho poderá oscilar, inclusive para ações repetitivas (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Desta maneira, o método de aprendizagem por descoberta pode ser interessante para algumas habilidades, pois durante a fase inicial de aquisição de habilidades motoras pode ser conveniente proporcionar aos indivíduos que descubram as soluções mais adequadas para realizar as tarefas, aumentando desta forma a experiência dos indivíduos na execução da tarefa (VEREIJKEN e WHITING 1989).

2.5.2 *Feedback* Extrínseco

Algumas vezes chamado de *feedback* aumentado, o *feedback* extrínseco provém de uma fonte externa aos indivíduos, isto é, de fora do sistema perceptivo-sensorial dos indivíduos, aumentando ou suplementando a informação naturalmente disponível (SCHMIDT, 1993).

Embora muitas habilidades motoras podem ser aprendidas sem *feedback* extrínseco (SWINNEN, 1996), o fornecimento do *feedback* extrínseco é importante para facilitar a aprendizagem das habilidades motoras (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004; SMETHURST e CARSON, 2001), especialmente na etapa inicial de aprendizagem, quando os indivíduos encontram uma série de dificuldades e limitações na tentativa de criar um padrão estável de movimento eficiente (SWINNEN, 1996).

Isto porque o *feedback* intrínseco apesar de indispensável, é insuficiente para que os indivíduos atinjam um nível adequado de desempenho (SWINNEN, 1996), sendo fundamental então que os indivíduos recebam informações extrínsecas a respeito de ações para complementar as informações intrínsecas, pois os indivíduos aprendem muito mais facilmente ou rapidamente e desempenham as habilidades motoras num nível mais elevado se o *feedback* extrínseco dirigir a atenção dos indivíduos para um aspecto específico do desempenho da habilidade (SMETHURST e CARSON, 2001).

Então o fornecimento do *feedback* extrínseco é essencial para o progresso dos indivíduos na aquisição de habilidades motoras, pois o *feedback* extrínseco orienta os indivíduos a alterar certas características do movimento (AYERS, DELL'ORSO, DIETRICH, GURVITHCH, HOUSNER, KIM, PEARSON e PRITCHARD, 2003), auxiliando os indivíduos a minimizar os erros em seus movimentos por meio das correções necessárias (HODGES e FRANKS, 2002), pois quando os indivíduos recebem *feedback* extrínseco sobre seu desempenho isto conduz a respostas mais facilmente (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Embora o *feedback* extrínseco possa parecer benéfico para orientar o desempenho dos indivíduos durante o período de aquisição de uma habilidade motora, provavelmente possa também se tornar um obstáculo para o desempenho futuro, pois inibe a avaliação intrínseca que processa a descoberta do erro, o qual é importante para manter o desempenho quando o *feedback* extrínseco é retirado (MONONEN, VIITASALO, KONTTINEN e PERTTI, 2003).

Deste modo o *feedback* extrínseco também pode prejudicar a aquisição de habilidades motoras em razão de inibir a exploração dos movimentos, ou no mínimo não estimular adequadamente, tornando desta maneira os indivíduos dependentes do *feedback* extrínseco, diminuindo o desempenho dos indivíduos principalmente quando é exigido ou necessário o desempenho independente (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004), pois uma característica importante em ser habilidoso não é apenas a capacidade em executar um movimento corretamente, mas também desenvolver a capacidade em detectar quais os erros cometidos (BLACK e WRIGHT, 2000).

Tradicionalmente, apesar das contradições existentes, existe um consenso empírico para a utilização do *feedback* extrínseco como um dos principais mecanismos para facilitar a aquisição de habilidades motoras, principalmente em razão da expectativa positiva dos seus benefícios para auxiliar a aquisição de habilidades motoras (SMITH e LOSCHNER, 2002), pois se acredita que por meio do *feedback* extrínseco os indivíduos possam adquirir mais facilmente uma idéia geral do movimento, desenvolvendo mecanismos de referência para comparar o movimento executado com o movimento desejado (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Como não existe um consenso científico sobre como o *feedback* extrínseco poderia ser utilizado efetivamente para promover a aquisição da habilidade motora o *feedback* extrínseco é amplamente empregado principalmente durante a etapa inicial de aprendizagem de habilidades motoras (HODGES e FRANKS, 2002).

Usualmente o *feedback* extrínseco é fornecido principalmente por meio de elementos verbais ou visuais, isto é, dicas em como executar o movimento ou demonstrações do movimento, e apesar de existirem boas razões para supor que as

informações verbais e demonstrações beneficiem a aprendizagem (HODGES e FRANKS, 2000), os indícios para esta generalização ainda são limitados (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

2.5.2.1 *Feedback* Extrínseco Verbal

Instruções verbais são uma característica de quase toda situação de ensino, sendo apresentadas normalmente por meio de mensagens verbais que orientam os indivíduos durante o desempenho das habilidades motoras, principalmente durante os estágios iniciais de aprendizagem (SCHMIDT, 1993).

Apesar da ampla utilização do *feedback* extrínseco verbal como uma fonte efetiva de informação para promover a aprendizagem (De JAEGER e PROTEAU, 2003), um problema freqüente no fornecimento do *feedback* extrínseco verbal é que muitas vezes as palavras faladas se tornam relativamente imprecisas para orientar os indivíduos, sendo mais bem adequadas a aspectos elementares do movimento (SCHMIDT, 1993).

Isto exige que o *feedback* extrínseco verbal seja fornecido por meio de informações claras e objetivas dirigidas aos aspectos básicos do movimento (SMITH e LOSCHNER, 2002) para produzir mudanças significantes no desempenho (LIAO e MASTERS, 2001). Os professores de golfe, por exemplo, normalmente fornecem o *feedback* extrínseco verbal focalizando invariavelmente alguns pontos principais da habilidade, repetindo e revisando as mesmas informações ao longo da aula. (SCHEMPP, McCULLICK, PIERRE, WOORONS, YOU e CLARK, 2004).

Estas informações fornecidas por meio do *feedback* extrínseco verbal procuram sobretudo auxiliar os indivíduos na parametrização do movimento, como por exemplo qual a força necessária para executar um movimento (De JAEGER e PROTEAU, 2003), para que o desempenho se torne bem sucedido na próxima tentativa (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Então o *feedback* extrínseco verbal envolve a utilização de um maior número de operações cognitivas, e pode aumentar o nível de processamento de informação, pois exige que os indivíduos elaborem um plano de ação para evocar experiências anteriores para realizar o movimento, resultando em representações mais significativas da habilidade na memória como resultado de um maior esforço na elaboração da resposta, o qual é necessário para que a aprendizagem efetivamente ocorra (BATTING, 1979 citado por UGRINOWITSCH e MANOEL, 1996).

A principal justificativa para a utilização do *feedback* extrínseco verbal é a experiência que os indivíduos adquirem em modificar e corrigir seus próprios movimentos, operando com informações verbais, desenvolvendo assim nos indivíduos sua capacidade de análise, sendo particularmente importante para a aquisição de habilidades motoras em virtude da aquisição de conceitos ser otimizada quando as informações são fornecidas por meio do *feedback* extrínseco aumentado verbalmente (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Outro aspecto fundamental para o êxito da aprendizagem por meio de informações verbais é o direcionamento do foco de atenção dos indivíduos para pontos críticos na realização da habilidade (LADEWIG, GALLAGHER e CAMPOS, 1995), o qual significa organizar os recursos disponíveis para dirigi-los a determinadas fontes de informação, para terem assim um desempenho bem-sucedido (CANFIELD, 1981).

O direcionamento do foco de atenção para os pontos críticos pode tanto facilitar como impedir a aprendizagem de uma nova tarefa, pois os indivíduos podem atender a estímulos em demasia quando deveriam aprender a ser mais seletivo.

O foco de atenção pode direcionar a atenção dos indivíduos tanto a fatores internos quanto externos. O foco de atenção interno sugere que os indivíduos prestarem atenção em informações internas, como por exemplo os membros do corpo, enquanto o foco de atenção externo orienta os indivíduos a prestar atenção em fontes de informações no ambiente, como por exemplo para o taco de golfe durante o balanço (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Nesta perspectiva Wulf, Hoss e Prinz (1998) e Wulf, Lauterbach e Toole (1999) demonstraram por meio de um estudo que as instruções que direcionam a

atenção dos indivíduos diretamente para o foco de atenção externo, apresentam um efeito melhor sobre a ação do movimento do que quando a atenção é dirigida para o foco interno.

Em outro estudo desenvolvido por Shea e Wulf (1999), no qual foi examinado por meio de uma tarefa que consistia em manter o equilíbrio as vantagens da aprendizagem produzidas por instruções induzidas para um foco interno de atenção, por meio dos pés dos indivíduos, e as vantagens da aprendizagem para um foco externo de atenção, por meio de marcadores fixados a plataforma de teste, os resultados revelaram que os indivíduos que utilizaram o foco de atenção externo obtiveram um aumento na aprendizagem da tarefa.

Estudo similar realizado por Perkins-Ceccato, Passmore e Lee (2003), o qual examinou a influência da instrução por meio do foco de atenção interno e externo no desempenho de golfistas, onde o foco de atenção interno se concentrou no balanço do movimento em função do alvo, e o foco de atenção externo se concentrou em bater a bola tão próxima do alvo quanto possível, os resultados apontaram que golfistas mais habilidosos executaram melhor com instruções de atenção externa, enquanto os golfistas menos habilidosos executaram melhor com instruções de atenção interna.

Então o foco de atenção pode depender da habilidade do indivíduo, pois durante os estágios iniciais da aprendizagem de habilidades motoras por meio de informações verbais, como não apenas os movimentos devem ser retidos, mas também as informações fornecidas devem ser retidas, o foco de atenção direcionado ao foco interno favorece a aquisição da habilidade (HODGES e FRANKS, 2002).

Além disto, o direcionamento do foco das instruções pode ser um fator prejudicial, visto que estudo desenvolvido por Wulf e Weigelt (1997) demonstrou que os movimentos dos indivíduos durante a aprendizagem de uma habilidade motora se tornaram mais inibidos como resultado da direção da atenção nas instruções. Este aspecto negativo do foco de atenção é muito importante, pois aparentemente limita os movimentos dos indivíduos, impossibilitando ou restringido outras experiências motoras.

Isto porque embora o *feedback* extrínseco oriente o desempenho do indivíduo durante a aquisição de uma habilidade motora, provavelmente também cause um fator de dependência desta informação nos indivíduos, pois induzir os indivíduos a utilizarem exclusivamente esta fonte de informação (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004). inibindo a avaliação intrínseca que processa a descoberta do erro, o qual é importante para manter o desempenho quando o *feedback* extrínseco é retirado (MONONEN, VIITASALO, KONTTINEN e PERTTI, 2003).

2.5.2.2 *Feedback* Extrínseco Visual

Tipicamente, a demonstração é o método mais comum para ser transmitidas informações aos indivíduos (GUADAGNOLI, HOLCOMB e DAVIS, 2002), isto porque uma suposição comum é que demonstrações são mais favoráveis para a formação de uma imagem clara do movimento do que explicações verbais ou métodos de tentativa e erro para adquirir informações durante a aquisição de habilidades motoras (HORN, WILLIAMS e SCOTT, 2002), existindo então uma generalização do uso de demonstrações durante o processo de ensino de habilidades motoras.

Trata-se sem dúvida de uma forma rápida de aprendizagem, por meio da qual um modelo de comportamento é imitado, facilitando a instrução por guiar o comportamento dos indivíduos para a meta a ser atingida, sem exigir dos indivíduos elaborações cognitivas complexas, reduzindo as incertezas na realização do movimento, sendo freqüentemente utilizada para a aprendizagem de novas habilidades motoras (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Isto porque os seres humanos tendem a utilizar e confiar principalmente na visão (CANFIELD, 1981), sendo esta a principal fonte de informação exteroceptiva utilizada tanto na execução quanto na aprendizagem de habilidades motoras, especialmente nas atividades esportivas, visto que o sistema visual tem a importante função de definir a estrutura física de nosso ambiente, além de fornecer informação

sobre o sucesso ou as falhas do desempenho dos indivíduos (SCHMIDT E WRISBERG, 2001).

Enquanto alguns estudos que investigaram a utilização de um modelo de *feedback* extrínseco visual apresentaram evidências que a demonstração pode ser utilizada para modificar padrões de produção de movimento e aumentar o desempenho (SMITH e LOSCHNER, 2002), outros estudos não demonstraram nenhum benefício na aprendizagem e desempenho de habilidades motoras por meio do *feedback* extrínseco visual (VEREIJKEN e WHITING, 1989).

Apesar das contradições existentes para a formulação de um consenso científico, as evidências empíricas apontam a demonstração como uma importante ferramenta no ensino de habilidades motoras, pois se ótimos padrões de movimento existem, estes deveriam ser utilizados para ensinar novas habilidades motoras e então melhorar o desempenho dos indivíduos (HODGES e FRANKS, 2002).

Brisson e Allain (1996) desenvolverem um estudo para verificar as diferenças cinemáticas no movimento entre novatos e *experts*, solicitando aos indivíduos para que coincidisse um movimento de reversão de braço para rebater uma bola. Os resultados não demonstraram diferenças cinemáticas no movimento, isto é, no modo como o movimento foi executado, mesmo quando analisadas a velocidade e a precisão do movimento.

Isto serve para questionar a efetividade de modelos ótimos no ensino de movimentos, ou no mínimo, recomenda cautela na utilização do *feedback* extrínseco visual por meio de demonstrações (McCULLAGH e MEYER, 1997), pois aparentemente não existem diferenças na execução do movimento.

Outro estudo conduzido por Lee e White (1990) observou que quando a demonstração é executada por indivíduos sem muita habilidade, os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados quando os indivíduos aprendem por meio de demonstrações realizadas por indivíduos que executam corretamente o movimento, ou seja, os estudos sugerem que inicialmente modelos menos qualificados podem ser melhores, porém após o problema da aprendizagem ser superado, um modelo mais qualificado pode ser preferido.

Isto indica que algo diferente é observado pelos indivíduos que estão aprendendo em como executar a habilidade motora corretamente. Ao observar uma demonstração os indivíduos recebem várias informações, no entanto os indivíduos estão mais preocupados em atingir o objetivo da habilidade, descobrindo simultaneamente novas possibilidades individuais na execução da habilidade (HODGES e FRANKS, 2002).

Outro efeito das demonstrações é um aumento na consistência do movimento (NEWELL, CARLTON e ANTONIOU, 1990). Embora esta consistência do movimento possa ser desejável para habilidades motoras fechadas, onde a produção do mesmo movimento é requisitada, para habilidades motoras abertas onde as demandas apresentam alterações constantes, talvez esta consistência não seja desejável (HODGES e FRANKS, 2002).

Isto pode ser mais bem compreendido por meio de um estudo desenvolvido por Lee, Swinnen e Verschueren (1996), o qual examinou a aprendizagem de um padrão de coordenação bi-manual e descobriu que inicialmente a variabilidade da resposta precedeu a aquisição de um novo padrão de movimento.

Esta conclusão pode parecer evidente, mas significa que é necessária uma variabilidade no movimento, por meio de uma exploração dos padrões de movimento possíveis, a qual permite aos indivíduos aumentar suas experiências e adquirir consistentemente um novo padrão de movimento.

Isto porque quando os indivíduos recebem demonstrações do movimento, principalmente no início do processo de aprendizagem, estes inibem a busca individual por ótimas soluções motoras como também diminuem a exploração do ambiente (GREEN e FLOWERS, 1991).

Uma redução em experimentar novos movimentos seria uma desvantagem particular se um novo movimento for requerido, o qual não faz parte do repertório motor existente, trazendo dificuldades ao sujeito para a descoberta do padrão exigido ou adaptação dos padrões existentes (HODGES e FRANKS, 2002).

Os efeitos da observação na aprendizagem também foi tema do estudo desenvolvido por Kohl e Shea (1992), onde um grupo apenas observou um modelo

enquanto outro grupo além de observar também praticou o movimento. Os resultados revelaram que ambos os grupos desenvolverem estratégias semelhantes, mesmo na ausência da parte prática da tarefa, isto é, sem o *feedback* da ação, porém a precisão do grupo que apenas observou foi menor em relação ao grupo que teve oportunidade em praticar o movimento.

Isto significa que a observação facilita a elaboração de uma representação mental mais elevada, mas a execução dos movimentos também é fundamental para assegurar a qualidade da resposta motora (HODGES e FRANKS, 2002).

Segundo estudo desenvolvido por Ross, Bird, Doody e Zoeller (1985) as informações adquiridas por observação podem promover uma rica base para uma representação cognitiva da execução do movimento. Contudo Carol e Bandura (1990), alertam para a dificuldade em transformar representações cognitivas para ação que requerem movimentos complexos, visto que a demonstração antes da pessoa ter alguma noção da estrutura de ações demonstradas, acarretará uma performance falha.

Já Blandin e Proteau (2000) em um recente estudo encontraram evidências que indicam que a demonstração afeta o sistema de detecção do erro em tarefas relativamente simples, indicando assim que a formação inicial da referência ou 'esquema' para a ação, pode se desenvolver por meio da observação.

Por fim, com relação ao aspecto cognitivo, o *feedback* extrínseco aumentado visual segundo Magill, Chamberlin e Hall (1991) e Elliott, Lyons e Dyson (1997), produz uma aquisição da habilidade mais rápida e com alto nível de performance durante a prática, porém como a retenção não foi avaliada, esta provavelmente deverá ser inferior quando comparado ao *feedback* extrínseco aumentado verbal, em razão de não ser necessário aos indivíduos realizarem um plano de ação na memória, exigindo dos indivíduos apenas um mínimo esforço cognitivo para realizar a ação, tendo como consequência uma aprendizagem mais pobre da habilidade, e conseqüentemente, uma menor performance após um determinado período.

2.5.3 Propriedades do *Feedback* Extrínseco

Tanto o *feedback* extrínseco verbal quanto o *feedback* extrínseco visual podem servir para, no mínimo, quatro possíveis funções, as quais são freqüentemente produzidas simultaneamente e por isso difíceis de serem analisadas separadamente (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

2.5.3.1 Propriedade Motivacional

A primeira função do *feedback* extrínseco aumentado e a mais conhecida é a propriedade motivacional, a qual tem como objetivo motivar os indivíduos para aumentar seus esforços no sentido de alcançar as metas estabelecidas, principalmente por meio de informações sobre o progresso na execução da tarefa, estimulando assim os indivíduos a persistirem na tarefa por mais tempo e com mais empenho (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

2.5.3.2 Propriedade de Reforço

A segunda função do *feedback* extrínseco aumentado é denominada propriedade de reforço, sendo convenientemente utilizada em razão da característica do comportamento humano. Existem dois tipos de reforço: reforço positivo e reforço negativo.

Um reforço positivo é aquele que quando é apresentado fortalece o comportamento, estimulando os indivíduos a repetirem as ações já produzidas; ou seja, aumentar a freqüência de um comportamento adequado em situação similares no futuro. Por outro lado, o reforço negativo é aquele que ao ser retirado, fortalece a resposta. Porém, em determinadas situações, também é possível utilizar a punição, para evitar ou diminuir a possibilidade da repetição da ação inadequada. É importante

ainda esclarecer que o reforço ocorre apenas após a resposta correta, tornando assim mais provável a ocorrência do mesmo comportamento, isto é, aumentando a probabilidade de repetição de uma resposta (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

2.5.3.3 Propriedade Informativa

Outra função do *feedback* extrínseco aumentado é a propriedade informativa, onde o *feedback* informativo indica, direta ou indiretamente, os procedimentos que os indivíduos devem seguir para refinar os seus padrões de movimento e corrigir seus erros, podendo ser tanto de natureza descritiva quanto prescritiva: enquanto o *feedback* descritivo descreve os erros cometidos pelo indivíduo durante o desempenho da habilidade, o *feedback* prescritivo além de descrever os erros cometidos pelo indivíduo durante o desempenho da habilidade, sugere alguma coisa que o aprendiz deveria fazer para corrigir os erros, define o que deve ser mudado no próximo movimento, auxiliando os aprendizes a minimizarem seus erros, corrigindo-os mais rapidamente e fazer com que os seus padrões de movimento cheguem mais próximos a meta (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

2.5.3.4 Propriedade de Dependência

Uma característica importante em ser habilidoso é a capacidade não apenas em executar um movimento corretamente, mas também detectar quais os erros cometidos durante um movimento (BLACK e WRIGHT, 2000).

As propriedades de dependência induzem os indivíduos a confiarem demais no *feedback* instrutivo, produzindo uma diminuição no desempenho quando o *feedback* extrínseco aumentado é retirado. Assim, o *feedback* extrínseco aumentado pode ser benéfico para o desempenho inicial, porém é um obstáculo para o desempenho futuro, pois no mínimo não estimula a exploração do movimento, principalmente quando é

exigido ou necessário o desempenho independente (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Esta dependência está relacionada com o momento em que a informação é apresentada e embora o *feedback* extrínseco aumentado dirija o desempenho dos indivíduos durante a aquisição de uma habilidade motora, provavelmente também cause um fator de dependência desta informação nos indivíduos, pois inibe a avaliação intrínseca que processa a descoberta do erro, o qual é importante para manter o desempenho quando o *feedback* extrínseco é retirado (MONONEN, VIITASALO, KONTTINEN e PERTTI, 2003).

Isto pode ser constatado em um estudo desenvolvido por Anderson, Magill e Sekiya (2001), onde por meio do conhecimento de resultado, o qual foi fornecido imediatamente após a tarefa e depois de duas tentativas. Os resultados indicaram que o conhecimento de resultado imediato conduziu a um desempenho mais preciso durante as tentativas em aquisição, mas significativamente menos preciso em um teste de retenção realizado vinte e quatro horas após a prática.

Então o processo de conhecimento de resultado freqüente pode obstruir outras atividades importantes do processamento de informação, especialmente as relacionadas à habilidade dos indivíduos em descobrir os erros e as respostas corretas baseado na informação intrínseca (BRUECHERT, LAI e SHEA, 2003).

Desta maneira, o *feedback* extrínseco fornecido após cada tentativa gera uma maior dependência, porém aumenta o desempenho. Assim, a melhor forma encontrada por YOUNG e SCHMIDT (1992) na freqüência de fornecimento de *feedback* extrínseco indica que a redução do *feedback* extrínseco facilitada a aprendizagem a longo prazo, mensurada por meio de teste de retenção.

2.6 APRENDIZAGEM MOTORA

A questão sobre como as pessoas adquirem novas habilidades motoras é um dos principais tópicos de interesse da Aprendizagem Motora. Entre as teorias contemporâneas desenvolvidas que procuraram compreender como os indivíduos adquirem as habilidades motoras por meio de uma análise essencialmente comportamental dos indivíduos, ou seja, se concentram na explicação do comportamento observado sem se preocupar com os aspectos neurais do processo de controle, duas teorias receberam maior atenção: a teoria do circuito fechado de Adams (1971), e a teoria de esquema de Schmidt (1975).

Como característica comum, ambas teorias propõem que a aprendizagem resulta no desenvolvimento de duas representações do movimento na memória: os traços de memória para Adams, e a abstração dos esquemas para Schmidt.

Estas representações são responsáveis para iniciar o movimento, como também para avaliar o movimento durante e após a sua execução, comparando as conseqüências do movimento realizado com os objetivos inicialmente determinados, armazenando então na memória suas características para serem utilizadas em movimentos futuros.

Embora não exista um consenso sobre qual teoria explica de modo mais adequado o processo de aquisição de habilidades motoras, é inegável a importância da detecção e reconhecimento do erro em ambas as teorias, sendo portanto essencial no processo de aprendizagem de novas habilidades motoras as informações fornecidas aos indivíduos antes e após a execução do movimento.

2.6.1 Teoria do Circuito Fechado de Adams

Quando Adams (1971) propôs a teoria do circuito fechado as pesquisas em aprendizagem motora envolviam principalmente as respostas de posicionamento linear em movimentos lentos, e a teoria proposta por Adams deriva das evidências baseadas neste tipo de pesquisa.

Isto significa que a teoria proposta por Adams é limitada para respostas de posicionamento linear. Entretanto, é claro que Adams acreditou que os princípios de desempenho e aprendizagem que se aplicam as respostas de posicionamento linear em movimentos lentos e voluntários, serviriam para a aprendizagem de uma gama extensiva de movimentos. Assim, um dos principais aspectos da teoria do circuito fechado proposto por Adams são os processos de estágios de processamento no controle do circuito fechado (SHEA, SCHEBILSKA e WORCHEL, 1993).

Os estágios de processamento são mecanismos necessários para manter e regular o sistema de circuito fechado, os quais envolvem a identificação do estímulo, onde o estímulo ambiental é reconhecido e identificado; a seleção da resposta, em que ocorre a decisão sobre a resposta, e por fim, a programação da resposta, na qual o indivíduo organiza o sistema motor para produzir o movimento desejado (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Com o objetivo de manter a meta para executar o movimento desejado, o *feedback* é utilizado para os processos de detecção e correção de erro, principalmente no controle de movimentos lentos e voluntários, nos quais os indivíduos podem fazer compensações durante a ação, enquanto que nos movimentos rápidos, os indivíduos precisam esperar até que o movimento seja concluído para corrigir os erros (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Por meio dos estágios de processamento, Adams reconheceu que para um sistema ser capaz de detectar seus próprios erros, dois tipos distintos de memória poderiam ser requisitados.

O primeiro, chamado traço da memória, seria utilizado na seleção e na iniciação do movimento por meio dos traços de aprendizagem deixados no Sistema

Nervoso Central (SNC), envolvendo o desenvolvimento contínuo e o fortalecimento do traço correto, isto é, seria o responsável por iniciar um movimento na direção correta (SHEA, SCHEBILSKA E WORCHEL, 1993).

Como a teoria proposta por Adams não indica como o estado de memória é desenvolvido como resultado da prática, é determinada a memória um modesto papel no processo de controle do movimento e na aprendizagem.

O segundo tipo de traço, denominado traço perceptivo, é uma referência da correta representação do *feedback* qualitativo para a correta resposta, o qual é utilizado para a produção contínua de movimento, comparando o *feedback* sensorial do movimento corrente dentro do sistema nervoso com a memória armazenada do movimento pretendido, enfatizando assim a importância das informações sensoriais no controle do movimento (SHEA, SCHEBILSKA E WORCHEL, 1993).

O traço perceptivo é construído durante um período de prática, tornando-se a referência interna da exatidão (SHUMWAY-COOK, 2003) sendo que após os traços da memória serem usados para iniciar o movimento, o traço perceptivo é continuamente comparado para a resposta do *feedback* produzido (SHEA, SCHEBILSKA E WORCHEL, 1993).

Desta forma, no sistema de controle de circuito fechado, quando o *feedback* esperado da resposta que chega dos movimentos executados não é igual ao traço perceptual da memória, o sistema identifica e registra esta diferença como um erro, e uma subsequente correção discreta é executada, por meio do sistema nervoso o qual envia os comandos aos músculos para executarem as correções necessárias dos movimentos até atingir novamente a posição desejada, sucedida de uma subsequente análise do movimento e posterior correção é conduzida, e isto continua indefinidamente até não existirem diferenças detectadas entre a *feedback* da resposta produzida e o traço perceptivo. Então, o controle do movimento é regulado pela anulação do erro processado e limitado pela qualidade do traço perceptual (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Desta maneira o traço perceptivo é uma idéia para representar a coleção de traços acumulados com repetidas exposições à tarefa, onde por meio do importante

papel desempenhado pelo conhecimento de resultado no desenvolvimento do traço, pois orienta o movimento para o objetivo da tarefa, por meio da recuperação de traços quando o conhecimento de resultado é fornecido, ou representando um fator de aproximação na correção da resposta quando o conhecimento de resultado não está presente. Então, um fator que resulta na imprecisão do movimento, deveria retardar a aprendizagem, isto é, erros são visto como prejuízo para aprendizagem, enquanto um fator que guia corretamente o movimento mostra ser benéfico para a aprendizagem (SHEA, SCHEBILSKA E WORCHEL, 1993).

A teoria de Adams foi questionada principalmente em três pontos. Primeiro, a teoria propôs que para cada movimento, um traço perceptivo é desenvolvido, sendo então responsável pelo controle do movimento. Movimentos que diferem até mesmo ligeiramente, requerem diferentes traços perceptivos. Isto apresenta problemas em termos do armazenamento e recuperação do grande número de traços perceptivos que seriam requisitados para estarem acessíveis. Segundo, a teoria não propõe como os movimentos realizados pela primeira vez são controlados, sem um traço perceptivo. Por último, a teoria requer que tempo suficiente seja dispensado para o *feedback* processar o traço perceptivo, tornando assim o sistema extremamente lento.

Desta forma, para explicar as habilidades que desempenham movimentos breves e rápidos, onde o indivíduo seleciona um movimento que é especificado para atingir a meta, a utilização do circuito fechado é inadequado, pois por meio dos estágios de processamento o indivíduo seleciona um programa por meio dos estágios de processamento para o movimento que é especificado para atingir a meta, e uma vez que o programa é ativado, o movimento é executado como planejado. Como o controle de circuito fechado é muito lento para permitir correções em ações muito rápidas, os executantes devem iniciar um movimento totalmente planejado para atingir a meta, sem possibilidade de modificações, sendo que os executantes devem esperar até que o movimento seja concluído para corrigir os erros (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

2.6.2 Teoria do Esquema de Schmidt

Um sério problema existente na teoria anterior proposta por Adams era a limitação imposta ao programa motor¹, diz respeito principalmente do problema da novidade do movimento, isto é, a capacidade dos indivíduos em realizar movimentos novos ou seqüências de movimentos e criar padrões flexíveis de movimento, baseada na noção de que os indivíduos devem ser incapazes de produzir movimentos novos ou variações não-praticadas de movimentos aprendidos, porque eles não desenvolveram programas motores específicos para produzir os movimentos, como também a teoria era limitada em explicar o problema de armazenamento, ou seja, o sistema deveria possuir uma enorme capacidade para armazenar na memória de longo prazo um número ilimitado de variações dos movimentos que os indivíduos são capazes de realizar, e como existe um número ilimitado de variações de alguns movimentos, os executantes precisariam ter um incontável número de programas motores para produzir todos esses movimentos.

Para superar essas limitações apresentadas Schmidt (1975) formulou a hipótese do programa motor generalizado, o qual define um padrão de movimento em vez de um movimento específico, como um mecanismo que poderia explicar as qualidades adaptativas e flexíveis do comportamento do movimento humano coordenado, permitindo que os indivíduos adaptem o programa motor generalizado para produzir variações do padrão que atinjam as metas, por meio do conceito de esquema.

O conceito de esquema pode ser compreendido como uma regra ou um conjunto de regras abstratas que fornece as bases para uma tomada de decisão, o qual procura explicar como o programa motor age para controlar o movimento coordenado, descrevendo dois componentes do controle envolvidos na aprendizagem e controle de habilidades, o qual é desenvolvido a partir da abstração de partes importantes da

¹ O programa motor é para Schmidt e Wrisberg (2001, p. 138) o conjunto de comandos motores que é pré-estruturado no nível executivo e que define os detalhes essenciais de uma ação habilidosa, baseado no sistema de controle de circuito aberto, que é, sob alguns aspectos, oposto ao sistema de circuito fechado.

informação acumulada de experiências anteriores e combinada em uma estrutura de regras abstratas.

O programa motor generalizado (mecanismo responsável pelo controle das características gerais de classes de ações, tais como, chutar, andar e correr) e o esquema de resposta motora (responsável pelo fornecimento das regras específicas que orientam uma ação numa dada situação).

Por meio dos esquemas de resposta, Schmidt procura explicar a capacidade de um indivíduo em desempenhar com sucesso uma habilidade que exige movimentos que não tenha sido realizado da mesma forma antes. Isso seria possível porque o indivíduo pode utilizar as regras do esquema de respostas, para gerar as características adequadas dos parâmetros² para ajustar seus movimentos às demandas ambientais, e aproveitá-las no programa motor generalizado para desempenhar a ação.

De acordo com a teoria do esquema, quando os indivíduos praticam uma classe específica de movimentos, eles adquirem um conjunto de regras, o “esquema”, que é utilizado para determinar os valores de parâmetros necessários para produzir diferentes versões da ação, e quanto mais os indivíduos praticam o processo de variação dos parâmetros, melhor eles se tornam para determinar os valores e os parâmetros que produzem os movimentos bem-sucedidos (SCHMIDT e WRISBERG, 2001). Assim, esquema é o conjunto de regras relacionando os vários resultados das ações de um indivíduo como os valores de parâmetros que o indivíduo escolhe, a fim de produzir aqueles resultados.

Com relação ao programa motor generalizado, Schmidt propôs que este seria responsável pelo controle de uma classe de ações, e não um movimento ou uma seqüência específica de movimentos. Desta maneira Schmidt definiu uma classe de ações como um conjunto de diferentes ações que tem características comuns, mas singulares, que ele chamou de aspectos invariantes, são a “assinatura” de um programa motor generalizado, seriam os aspectos que dão identidade ao programa motor generalizado, os quais se mantêm constantes de uma execução para outra, e formam a

² Os parâmetros segundo Schmidt e Wrisberg (2001 p. 156), constituem características modificáveis de um programa motor generalizado, tal como velocidade, permitindo que os indivíduos ajustem um padrão de movimento para atingir demandas ambientais específicas.

base do que está armazenado na memória (MAGILL, 2000). Assim, para que uma pessoa realize uma determinada ação que atenda às necessidades de uma situação de desempenho, a pessoa precisa recuperar o programa da memória e depois acrescentar parâmetros específicos do movimento.

A fim de determinar como os programas motores generalizados são representados na memória, devemos saber que características do movimento permanecem as mesmas, ou invariantes, sempre que os indivíduos alteram os parâmetros flexíveis, isto é, o padrão do movimento permanece o mesmo ou constante, independente da duração ou velocidade do movimento (SCHMIDT E WRISBERG, 2001).

Embora a teoria do programa motor proponha que os aspectos invariantes do programa motor generalizado variem pouco de um desempenho para outros de uma habilidade, ela também afirma que os parâmetros também podem ser alterados. Uma vez que os valores de parâmetros tenham sido estabelecidos, o movimento é iniciado e executado. Desta maneira, para muitas ações, particularmente aquelas que são muito rápidas em duração e produzidas em ambientes estáveis, os indivíduos normalmente planejam o movimento antecipadamente, e o programa motor é executado sem modificações (SCHMIDT e WRISBERG, 2001). Normalmente, nestas situações, o *feedback* tem a função apenas de avaliar o movimento e diagnosticar o erro.

O resultado final da ação, se positivo, demonstra que todas as ações planejadas foram executadas corretamente. Caso o resultado final não tenha atingido o objetivo, em algum momento houve um erro no planejamento, onde o *feedback* tem a função de detectar em qual fase do movimento ocorreu o erro.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

O presente estudo procurou investigar quais os efeitos do *feedback* extrínseco aumentado no processo de aprendizagem de uma habilidade motora fechada, por meio de uma pesquisa de caráter quase-experimental.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra do presente estudo foi composta por 30 (trinta) sujeitos do sexo masculino, universitários do curso de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, com idade entre 18 e 25 anos, destros e sem nenhuma experiência prévia com o esporte golfe, sendo todos voluntários que consentiram com os procedimentos aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná.

Os sujeitos (n=30) foram designados aleatoriamente a um dos três grupos, sendo o grupo 1 (G1) composto por 10 sujeitos (n=10) que receberam *feedback* extrínseco aumentado verbalmente, o grupo 2 (G2) composto por 10 sujeitos (n=10) que receberam *feedback* extrínseco aumentado visualmente (demonstração) e por fim o grupo 3 (G3), composto também por 10 sujeitos (n=10) que não receberam qualquer tipo de *feedback* extrínseco aumentado durante a prática, tendo apenas disponível o *feedback* intrínseco.

3.3 INSTRUMENTOS E MATERIAIS

Todas as avaliações e práticas foram realizadas no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná, sobre uma superfície vertical plana composta por um carpete de polipropileno sem emendas da marca Etruria, tendo 2.00

metros de largura e 16.00 metros de comprimento, com altura aproximada de 7 mm, o qual foi fixado ao solo em toda sua extensão.

Para executar a habilidade motora *putting* do golfe foi utilizado durante todas as fases do estudo um taco *putter* marca Northwave e bolas de golfe regulamentadas oficialmente da marca Titleist, as quais foram posicionadas no solo em linha reta sempre a uma distância de nove metros em direção ao *hole*, o qual estava sinalizado com uma pequena bandeira amarela para auxiliar os sujeitos na sua localização.

Para realizar a avaliação quantitativa, ou seja, para medir a distância e a posição das bolas em relação ao *hole* foi utilizada uma trena graduada em milímetros, marca Stanley. Com relação à avaliação qualitativa, esta foi realizada por meio da filmagem dos movimentos dos sujeitos executando a habilidade motora do *putting*. Para isto foi utilizada uma câmera filmadora marca Panasonic, posicionada lateralmente a uma distância de 3 metros a esquerda dos sujeitos, sendo então as imagens gravadas analisadas posteriormente por meio de um vídeo cassete marca Semp.

3.4 DESIGN EXPERIMENTAL

GRUPOS	PRÉ-TESTE (T1)	TRATAMENTO (FEEDBACK)	PÓS-TESTE (T2)	RETESTE (T3)
G1	X	EXTRÍNSECO AUMENTADO VERBALMENTE	X	X
G2	X	EXTRÍNSECO AUMENTADO VISULAMENTE	X	X
G3	X	INSTRÍNSECO AUMENTADO	X	X

3.5 PROCEDIMENTOS

3.5.1 Pré-teste (T1)

Antes de iniciar os procedimentos da pesquisa, todos os sujeitos receberam individualmente informações a respeito do objetivo da tarefa e sobre a empunhadura do taco *putter*, sendo recomendado a empunhadura sobreposta, a qual é mais adequada para realizar o *putting* pois elimina movimentos do pulso e evita movimentos de torção, aumentando assim o controle da face do taco (BALLINGALL, 2000).

Após o fornecimento das instruções sobre a empunhadura, todos os sujeitos (n=30) foram submetidos individualmente ao pré-teste (T1), para determinar o nível individual de desempenho. Este pré-teste foi composto por cinco execuções consecutivas de *putting* com o objetivo de atingir o *hole*, ou chegar o mais próximo possível, estando todas as bolas posicionadas no solo em linha reta sempre a uma distância de nove metros em direção ao *hole*, o qual estava sinalizado com uma pequena bandeira amarela para auxiliar os sujeitos na sua localização.

Para evitar que os demais envolvidos na pesquisa observassem o comportamento dos demais sujeitos executando o movimento do *putting*, foi restringido o acesso à área de prática, permanecendo apenas o próprio sujeito que estava executando o movimento, o responsável pela filmagem e o pesquisador responsável.

Todos os movimentos dos sujeitos realizando o *putting* durante o pré-teste foram filmados e as imagens analisadas posteriormente, concentrando-se nos cinco aspectos mais relevantes da execução do movimento definidos por especialistas do esporte golfe para o desempenho da habilidade: pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola; joelhos levemente flexionados; corpo alinhado paralelamente com a linha do *hole*; apenas o “triângulo” formado pelos braços e o ombro devem se movimentar; e olhar dirigido para onde a bola está posicionada (e mantém o olhar no local por alguns segundos após a tacada).

Os dados com respeito à distância e posicionamento das bolas em relação ao *hole* no pré-teste foram mensurados pelo pesquisador responsável imediatamente após cada tentativa, por meio da medida da distância em centímetros do centro do *hole* até o centro da bola, e da linha horizontal que passa pelo centro do *hole*, sendo então atribuídos valores positivos quando a bola ultrapassa a linha, e valores negativos quando a bola não alcança a linha.

3.5.2 Período de Prática

Após o pré-teste (T1), foram administradas as sessões de prática da habilidade motora do *putting* no golfe, semelhante à realizada no pré-teste, onde durante todo período de prática foram garantidas as mesmas condições a todos os grupos, variando somente o tipo de *feedback* fornecido a cada grupo.

Todos os grupos utilizaram sempre o mesmo *putter* Northwave e as mesmas bolas Tilttest, as quais foram posicionadas no solo em linha reta sempre a uma distância de nove metros em relação ao *hole*, o qual estava sinalizado com uma pequena bandeira amarela para auxiliar os sujeitos na sua localização.

Durante o período de prática, todos os sujeitos executaram o mesmo número de repetições do padrão do movimento *putting*, ou seja, cada sujeito executou um total de cem repetições do movimento durante um período consecutivo de quatro dias, sendo que em cada sessão de prática para aquisição da habilidade motora cada sujeito executou vinte e cinco vezes o movimento.

O conhecimento do resultado sobre o posicionamento das bolas batidas esteve disponível visualmente a todos os sujeitos por meio do *feedback* intrínseco durante e após cada tentativa de prática, sendo que a bola era retirada da área de jogo após estar imóvel, para que então o sujeito executasse novamente o *putting*.

Para evitar que os demais envolvidos na pesquisa observassem o comportamento dos sujeitos executando o movimento do *putting*, foi restringido o acesso a área de prática, permanecendo apenas o próprio sujeito que estava executando

o movimento, a professora responsável pelo fornecimento do *feedback* e o pesquisador responsável.

3.5.2.1 Fornecimento do *Feedback* Extrínseco Verbal

O *feedback* extrínseco aumentado verbal foi disponibilizado verbalmente e individualmente a todos os sujeitos do grupo 1 (G1) sempre pela mesma professora no início da prática e após cada bloco de cinco tentativas, concentrando-se nos cinco aspectos mais relevantes da execução do movimento para o desempenho da habilidade: 1) pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola; 2) joelhos levemente flexionados; 3) corpo alinhado paralelamente com a linha do *hole*; 4) apenas o “triângulo” formado pelos braços e o ombro devem se movimentar; 5) olhar dirigido para onde a bola está posicionada (e mantém o olhar no local por alguns segundos após a tacada).

No início da prática a professora forneceu verbalmente as instruções acima individualmente, e então o sujeito praticou a habilidade do *putting*. Após as cinco primeiras tentativas, a professora forneceu novamente e da mesma maneira as instruções acima, e então o sujeito praticou novamente a habilidade. No terceiro bloco de tentativas, para verificar a compreensão do sujeito, a professora solicitou que o mesmo repetisse verbalmente o *feedback* recebido. Caso o sujeito esquecesse alguma informação, a professora forneceu a informação ausente. Por fim o quarto e o quinto blocos de tentativas foram semelhantes ao primeiro e segundo blocos de tentativas.

3.5.2.2 Fornecimento do *Feedback* Extrínseco Visual

Da mesma forma o *feedback* extrínseco aumentado verbal, o *feedback* extrínseco aumentado visual durante o período de prática foi disponibilizado individualmente por meio de demonstrações a todos os sujeitos do grupo 2 (G2)

sempre pela mesma professora no início da prática e após cada bloco de cinco tentativas.

Durante as demonstrações executadas pela professora os sujeitos se posicionaram frontalmente a professora para melhor observarem os movimentos executados, estando disponível inclusive a informação sobre o conhecimento de resultado do *putting* executado pela professora por meio do posicionamento da bola na área de jogo, porém nenhuma outra informação complementar foi fornecida aos sujeitos do grupo 2 (G2) além da demonstração do movimento.

3.5.2.3 *Feedback* Intrínseco

Quanto aos sujeitos do grupo 3 (G3), estes executaram a mesma quantidade de movimento *putting* dos demais grupos, ou seja, cada sujeito executou um total de cento e vinte e cinco repetições do movimento durante o período de cinco dias, sendo que em cada sessão de prática para aquisição da habilidade motora cada sujeito executou vinte e cinco vezes o movimento. Porém, os sujeitos deste grupo (G3) não receberam qualquer tipo de informação extrínseca aumentada relativa aos movimentos para realização do *putting*, estando apenas o conhecimento do resultado e o *feedback* intrínseco disponível durante e após cada tentativa de prática.

3.5.3 Pós-teste (T2)

Vinte e quatro horas após o final do período de prática, todos os sujeitos (n=30) foram submetidos individualmente ao pós-teste (T2), para determinar o nível individual de desempenho após o período de prática. Este pós-teste semelhante ao pré-teste (T1) foi composto por cinco execuções consecutivas do *putting* com o objetivo de atingir o *hole*, ou chegar o mais próximo possível, estando todas as bolas a serem batidas posicionadas no solo em linha reta sempre a uma distância de nove metros em

direção ao *hole*, o qual estava sinalizado com uma pequena bandeira amarela para auxiliar os sujeitos na sua localização.

Como ocorreu no pré-teste, durante o pós-teste também foi restringido o acesso dos demais envolvidos na área de jogo para evitar que os mesmos observassem o comportamento dos demais sujeitos executando o movimento do *putting*, permanecendo na área de jogo apenas o próprio sujeito que estava executando o movimento, o responsável pela filmagem e o pesquisador responsável.

Todos os movimentos dos sujeitos realizando o *putting* durante o pós-teste foram filmados e as imagens analisadas posteriormente por meio dos mesmos critérios estabelecidos no pré-teste, ou seja, foram analisados os cinco aspectos mais relevantes para a execução do movimento: pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola; joelhos levemente flexionados; corpo alinhado paralelamente com a linha do *hole*; apenas o “triângulo” formado pelos braços e o ombro devem se movimentar; e olhar dirigido para onde a bola está posicionada (e mantém o olhar no local por alguns segundos após a tacada).

Os dados com respeito à distância e posicionamento das bolas em relação ao *hole* no pós-teste foram mensurados pelo pesquisador responsável imediatamente após cada tentativa da mesma maneira que foi realizado no pré-teste, ou seja por meio da medida da distância em centímetros do centro do *hole* até o centro da bola, e da linha horizontal que passa pelo centro do *hole*, sendo então atribuídos valores positivos quando a bola ultrapassa a linha, e valores negativos quando a bola não alcança a linha.

3.5.4 Teste de Retenção (T3)

Para determinar a retenção da habilidade motora em função do *feedback* extrínseco aumentado fornecido durante o período de prática, isto é, avaliar as mudanças estáveis no comportamento instruído por meio do grau de permanência ou persistência do nível de desempenho atingido durante a prática, o desempenho dos

grupos foi avaliado por meio de um teste de retenção (T3) realizado dezessete dias após o pós-teste (T2), com os mesmos procedimentos aplicados no pré-teste (T1) e no pós-teste (T2), onde todos os sujeitos realizaram cinco execuções do movimento *putting* para atingir o *hole*, ou chegar o mais próximo possível, estando todas as bolas posicionadas no solo em linha reta sempre a uma distância de nove metros em direção ao *hole*, qual estava sinalizado com uma pequena bandeira amarela para auxiliar os sujeitos na sua localização.

Como ocorreu durante o pré-teste e no pós-teste, também foi restringido o acesso dos demais envolvidos na área de jogo durante a realização do teste de retenção para evitar que os demais envolvidos na pesquisa observassem o comportamento do sujeito executando o movimento do *putting*, permanecendo na área de jogo apenas o próprio sujeito que estava executando o movimento, o responsável pela filmagem e o pesquisador responsável.

Todos os movimentos dos sujeitos realizando o *putting* durante o teste de retenção foram filmados e as imagens analisadas posteriormente por meio dos mesmos critérios estabelecidos no pré-teste e no pós-teste, ou seja, foram analisados os cinco aspectos mais relevantes para a execução do movimento: pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola; joelhos levemente flexionados; corpo alinhado paralelamente com a linha do *hole*; apenas o “triângulo” formado pelos braços e o ombro devem se movimentar; e olhar dirigido para onde a bola está posicionada (e mantém o olhar no local por alguns segundos após a tacada).

Os dados com respeito à distância e posicionamento das bolas em relação ao *hole* no teste de retenção foram mensurados pelo pesquisador responsável imediatamente após cada tentativa da mesma maneira que foi realizado no pré-teste e no pós-teste, ou seja por meio da medida da distância em centímetros do centro do *hole* até o centro da bola, e da linha horizontal que passa pelo centro do *hole*, sendo então atribuídos valores positivos quando a bola ultrapassa a linha, e valores negativos quando a bola não alcança a linha.

3.6 AVALIAÇÃO

Para determinar a eficiência do *feedback* na aprendizagem da habilidade motora do *putting*, isto é, o nível de desenvolvimento dos sujeitos por meio de uma melhora no desempenho, a avaliação do desempenho foi realizada individualmente se concentrando nos aspectos quantitativos do movimento, isto é, na medida do resultado final do desempenho dos sujeitos, como também nos aspectos qualitativos do movimento, por meio da qualidade das características de desempenho por meio da análise processual da execução do movimento.

3.6.1 Avaliação Quantitativa

Com relação aos aspectos quantitativos, a melhora na precisão espacial do *putting* foi a forma escolhida para avaliar o progresso dos sujeitos, por meio da medida da distância e da posição final das bolas de golfe batidas em relação ao *hole*. Assim, quanto mais próximo às bolas batidas estavam posicionadas em relação ao *hole*, menor o valor e conseqüentemente menor o erro.

Este procedimento se constitui em uma medida significativa de desempenho, pois permite avaliar o desempenho dos sujeitos em habilidades para as quais o objetivo da ação é a precisão (MAGILL, 2000).

Para calcular a medida de erro espacial em relação ao *hole*, inicialmente foi calculado o erro absoluto (EA), por meio da diferença absoluta em centímetros entre a posição final da bola e o *hole* em cada tentativa, sendo então calculado o erro absoluto médio (EAM) para as tentativas dessa sessão, por meio do valor da diferença absoluta dividido pelo número de tentativas.

Como uma avaliação de desempenho baseada somente no erro absoluto (EA) pode ocultar informações importantes sobre a causa do desempenho impreciso dos sujeitos, como a predisposição dos sujeitos em ultrapassar ou ficar abaixo da meta, o que é chamado de viés do desempenho, foi necessário calcular o erro constante (EC),

que é o desvio relativamente à meta, ou seja, foi atribuído um valor positivo se a bola ultrapassar o *hole*, ou valor negativo se a bola não atinge a linha que passa pelo centro do *hole*. O erro constante (EC) fornece um índice significativo da predisposição dos sujeitos em apresentar um viés ao desempenhar a habilidade.

Por fim, foi calculada a medida do erro que avalia a consistência do desempenho, realizado por meio do erro variável (EV), por meio da subtração da média do erro constante (EC) de cada valor, levando esta diferença ao quadrado, adicionando então as diferenças elevadas ao quadrado e dividindo esse total pelo número de tentativas, e finalmente extraindo a raiz quadrada desse número (MAGILL, 2000).

A partir destes cálculos procurou-se determinar se houve ou não uma melhora quantitativa no desempenho dos sujeitos, comparando-se o posicionamento das bolas em relação ao *hole* durante o pré-teste (T1), pós-teste (T2) e teste de retenção (T3), constituindo este procedimento uma medida que permite avaliar o desempenho dos sujeitos em habilidades para as quais a precisão é o objetivo da ação.

3.6.2 Avaliação Qualitativa

Com relação aos aspectos da avaliação qualitativa, estes foram avaliados em função da melhora na produção do movimento do *putting*, por meio da análise processual da execução do movimento, a qual reflete as medidas de processo, permitindo a observação do desempenho sobre a qualidade da produção do movimento, por meio das imagens gravadas dos sujeitos durante a execução dos movimentos do *putting*.

Os critérios de desempenho se concentraram nos cinco aspectos mais relevantes da execução do movimento para o desempenho da habilidade: pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola; joelhos levemente flexionados; corpo alinhado paralelamente com a linha do *hole*; apenas o “triângulo” formado pelos

braços e o ombro devem se movimentar; e olhar dirigido para onde a bola está posicionada (e mantém o olhar no local por alguns segundos após a tacada).

A partir destes critérios procurou-se determinar se houve ou não uma melhora qualitativa na produção do movimento comparando os movimentos dos sujeitos na execução do *putting* durante o pré-teste (T1), pós-teste (T2) e teste de retenção (T3), constituindo este procedimento uma medida que permite avaliar o desempenho dos sujeitos em habilidades para as quais a produção correta do movimento é o objetivo da ação.

3.7 ESTATÍSTICA

Este estudo de caráter quase-experimental tendo como variáveis independentes os grupos de *feedback* extrínseco aumentado verbalmente (G1), *feedback* extrínseco aumentado visualmente (G2) e sem qualquer tipo de *feedback* extrínseco aumentado (G3), e o período de testagem pré-teste (T1), pós-teste ou aquisição (T2) e teste de retenção (T3), e como variáveis dependentes, os aspectos quantitativos de erro absoluto (EA), o erro variável (EV) e o erro constante (EC), e os aspectos qualitativos do comportamento dos sujeitos nos critérios de desempenho durante a execução do *putting*.

Análise de variância (ANOVA - *two way*) com medidas repetidas e *Post hoc Scheffé test* foram calculadas nos resultados das medidas dependentes utilizadas para as análises, onde foi estipulado em um nível *alpha* de significância em 0,05 para as análises.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA

4.1.1 Erro Absoluto (EA)

O erro absoluto (EA) tem como objetivo demonstrar o erro espacial da bola em relação ao *hole*, por meio da diferença absoluta em centímetros entre a posição final da bola e o *hole* em cada tentativa.

Os resultados da análise de variância do erro absoluto indicaram diferenças significativas apenas para o período de testagem $F(2,81) = 9,49$ $p=0,0001$. Não foram encontradas diferenças significativas para o tipo de *feedback* $F(2,4) = 5,57$ $p=0,0696$ e para a interação entre os grupos $F(4,81) = 0,19$ $p=0,9403$.

Com relação ao período de testagem, os valores médios indicaram que independente do tipo de *feedback*, ocorreu uma melhora no desempenho dos grupos após o período de prática. A análise *Post hoc Scheffé test* indicou que esta melhora foi significativa para o período do pré-teste (T1) em relação ao pós-teste (T2) e ao teste de retenção (T3), porém não houve alteração significativa entre o pós-teste (T2) e o teste de retenção (T3).

Na tabela 1 são apresentados os valores médios e o desvio padrão para o erro absoluto (EA).

Tabela 1 – Valores referentes à média e desvio padrão do erro absoluto (EA).

EA	FEEDBACK VERBAL (G1)	FEEDBACK VISUAL (G2)	FEEDBACK INTRINSECO (G3)	TOTAL	
				MÉDIA	DP
PRÉ-TESTE (T1)	175,94 ± 72,56	214,44 ± 59,87	195,42 ± 80,30	195,26	70,91
PÓS-TESTE (T2)	132,28 ± 40,13	143,08 ± 30,48	123,44 ± 49,55	132,93*	40,05
RETENÇÃO (T3)	134,28 ± 62,68	149,94 ± 80,18	134,70 ± 51,35	139,64*	64,73
TOTAL	147,5 ± 58,45	169,15 ± 56,84	151,18 ± 60,40	155,94	58,56

* $p < 0,01$

4.1.2 Erro Constante (EC)

Como uma avaliação de desempenho baseada somente no erro absoluto (EA) pode ocultar informações importantes sobre a causa do desempenho impreciso dos sujeitos, como a predisposição dos sujeitos em ultrapassar ou ficar abaixo da meta, foi necessário calcular o erro constante (EC).

O erro constante (EC) fornece um índice significativo para avaliar a predisposição dos sujeitos em ultrapassar ou ficar abaixo da meta, ou seja, por meio do erro constante é atribuído um valor positivo se a bola ultrapassar o *hole*, ou um valor negativo se a bola não atingir a linha que passa pelo centro do *hole*.

Semelhante aos resultados da análise de variância apresentados pelo erro absoluto (EA), os resultados da análise de variância do erro constante (EC) indicaram diferenças significativas apenas para o período de testagem $F(2,81) = 9,16$ $p=0,0002$. Não foram encontradas diferenças significativas para o tipo de *feedback* $F(2,4) = 5,57$, $p=0,0696$, e para a interação entre os grupos $F(4,81) = 0,20$, $p=0,9336$.

Com relação ao período de testagem, os valores médios indicaram que independente do tipo de *feedback*, ocorreu uma melhora no desempenho dos grupos após o período de prática. A análise *Post hoc Scheffé test* indicou que esta melhora foi significativa para o período do pré-teste (T1) em relação ao pós-teste (T2) e teste de retenção (T3), porém não houve alteração significativa entre pós-teste (T2) e teste de retenção (T3).

Na tabela 2 são apresentados os valores médios e o desvio padrão referente ao erro constante (EC).

Tabela 2 – Valores referentes a média e desvio padrão do erro constante (EC).

EC	FEEDBACK VERBAL (G1)	FEEDBACK VISUAL (G2)	FEEDBACK INTRINSECO (G3)	TOTAL	
				MÉDIA	DP
PRÉ-TESTE (T1)	169,46 ± 74,44	209,36 ± 62,14	189,48 ± 83,60	189,43	73,39
PÓS-TESTE (T2)	126,88 ± 38,44	138,14 ± 31,70	116,88 ± 49,57	127,30*	39,90
RETENÇÃO (T3)	128,44 ± 63,87	144,54 ± 81,77	127,74 ± 48,57	133,57*	64,73
TOTAL	141,59 ± 58,91	164,04 ± 58,53	144,70 ± 60,58	150,10	59,34

* $p < 0,01$

4.1.3 Erro Variável (EV)

A fim de determinar a consistência do desempenho dos sujeitos foi necessário calcular o erro variável (EV) por meio do desvio padrão dos resultados do erro constante (EC).

O cálculo do erro variável (EV) procura determinar a estabilidade do comportamento, ou seja, o erro variável (EV) indica o nível de consistência no desempenho do sujeito para desempenhar a habilidade motora, sendo portanto um reflexo do nível de aprendizagem motora dos sujeitos. Quanto mais baixo o valor do erro variável (EV), mais consistente é a produção do movimento (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

Da mesma forma que os resultados da análise de variância do erro absoluto (EA) e do erro constante (EC), os resultados da análise de variância do erro variável (EV) também indicaram diferenças significativas somente para o período de testagem $F(2,81) = 8,12$, $p=0,0006$. Não foram encontradas diferenças significativas para o tipo de *feedback* $F(2,4) = 0,83$, $p=0,4959$ e para a interação entre os grupos $F(4,81) = 0,36$ $p=0,8351$.

Com relação ao período de testagem, os valores médios indicaram que independente do tipo de *feedback*, ocorreu uma melhora no desempenho dos grupos após o período de prática. A análise *Post hoc Scheffé test* indicou que esta melhora foi significativa para o período do pré-teste (T1) em relação ao pós-teste (T2) e o teste de retenção (T3), porém não houve alteração significativa entre pós-teste (T2) e o teste de retenção (T3).

A tabela 3 na página seguinte apresenta os valores médios e o desvio padrão relativo ao erro variável (EV).

Tabela 3 – Valores referentes a média e desvio padrão do erro variável (EV).

EV	FEEDBACK VERBAL (G1)	FEEDBACK VISUAL (G2)	FEEDBACK INTRINSECO (G3)	TOTAL	
				MÉDIA	DP
PRÉ-TESTE (T1)	177,96 ± 69,52	210,42 ± 75,17	207,62 ± 93,94	198,67	79,54
PÓS-TESTE (T2)	149,24 ± 62,47	146,55 ± 45,95	132,74 ± 60,82	142,85*	56,41
RETENÇÃO (T3)	124,05 ± 68,94	133,46 ± 64,54	141,31 ± 61,57	132,94*	65,01
TOTAL	150,41 ± 66,97	163,47 ± 61,88	160,55 ± 125,62	158,15	66,98

* p < 0,01

Com relação ao pós-teste (T2) o qual foi realizado vinte e quatro horas após o final do período de prática para determinar o nível de desempenho dos sujeitos, foi possível observar que todos os grupos melhoraram o desempenho, não se confirmando a hipótese inicial que o grupo 2 (G2) - *feedback* extrínseco visual apresentaria o melhor desempenho durante o pós-teste (T2).

Isto pode ser explicado pelo fato dos sujeitos na etapa inicial do processo de aprendizagem priorizarem as informações sobre o conhecimento de resultado (CR), pois estas informações são mais significativas e concretas para determinar o desempenho, ao contrário das informações sobre o conhecimento de performance (CP), a qual não apresenta necessariamente um aumento sobre o nível do desempenho dos sujeitos.

Desta maneira, apesar do *feedback* extrínseco estar presente, aparentemente as informações extrínsecas para executar o movimento corretamente foram preteridas em relação aos objetivos dos sujeitos em atingir o *hole*, isto é, tão importante quanto executar o movimento corretamente, os sujeitos preferiram num primeiro momento desenvolver e utilizar estratégias que fossem mais eficientes para atingir o objetivo da tarefa. Para isto o conhecimento de resultado (CR) foi tão importante quanto o conhecimento de performance (CP).

Com relação ao teste de retenção (T3), ou seja, para determinar a retenção da habilidade motora em função do *feedback* extrínseco (G1 e G2) ou intrínseco (G3) fornecido durante o período de prática e avaliar as mudanças estáveis no

comportamento instruído após certo período sem nenhuma prática, os resultados quantitativos tanto do erro absoluto, erro constante ou do erro variável não apresentaram diferenças significativas entre os grupos, contrariando as hipóteses iniciais que indicavam que o grupo 2 (G2) - *feedback* extrínseco visual e grupo 3 (G3) - *feedback* intrínseco apresentariam um desempenho pior em relação ao pós-teste (T2).

Estes achados indicam que além das informações recebidas através do *feedback* extrínseco, outras estratégias de movimento também foram desenvolvidas simultaneamente tanto pelos sujeitos do grupo 1 quanto pelos sujeitos do grupo 2, as quais foram semelhantes às estratégias dos sujeitos do grupo 3, os quais não receberam qualquer tipo de *feedback* extrínseco aumentado. Assim, uma hipótese para o desenvolvimento destas estratégias seria que, apesar do *feedback* extrínseco aumentado recebido, os sujeitos pode ter aprendido a habilidade motora do *putting* por mecanismos diferentes, mas igualmente benéficos (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

O desenvolvimento destas estratégias no mínimo possibilitou aos sujeitos reter as informações, principalmente referente à precisão com que o movimento foi realizado, sendo então uma importante fonte de informação para a aprendizagem de habilidades motoras (SWINNEN, 1996).

Desta maneira, o período de retenção indicou que a prática é um elemento fundamental para a aquisição de habilidades motoras, e sabemos que o domínio de uma habilidade motora depende diretamente da quantia de tempo dedicada a correta prática da habilidade que se pretende aprender (SCHEMPP, McCULLICK, PIERRE, WOORONS, YOU e CLARK, 2004).

Um velho ditado sobre habilidades motoras diz que “a prática faz a perfeição”, sendo seguramente verdadeiro que uma quantidade razoável de prática específica da tarefa é necessário para desenvolver a habilidade (ABERNETHY, MACKINNON, NEAL, KIPPERS e HANRAHAN, 1997). Isto significa que um fator importante que parece estar consistentemente relacionado ao nível de habilidade é aquele que vem como um resultado direto da prática de uma tarefa – a experiência (SCHMIDT e WRISBERG, 2001).

A experiência se refere a fatores do ambiente que podem alterar o aparecimento de várias características no decorrer do processo de aprendizado e que podem afetar o índice de aparecimento de certos padrões de comportamento, sendo um importante fator relacionado a aprendizagem motora (GALLAHUE e OZMUN, 2001), se constituindo como uma das principais razões para que ocorram mudanças no comportamento motor, por meio de uma possibilidade única na busca da aquisição do comportamento habilidoso, sendo fundamental tanto para a aquisição de novas habilidades, quanto para o refinamento de habilidades já adquiridas (THELEN, 1995).

Desta forma, a prática conduz não apenas a evolução, mas também possibilita a estabilização do padrão recentemente instruído, tornando desta forma a habilidade mais estável (SMETHURST e CARSON, 2001).

4.2 AVALIAÇÃO QUALITATIVA

Com relação aos aspectos da avaliação qualitativa, estes foram avaliados em função da melhora na produção do movimento do *putting*, por meio da análise processual da execução do movimento, a qual reflete as medidas de processo, permitindo a observação do desempenho sobre a qualidade da produção do movimento, por meio das imagens gravadas dos sujeitos durante a execução dos movimentos do *putting*.

Os critérios de desempenho se concentraram nos cinco aspectos mais relevantes da execução do movimento para o desempenho da habilidade:

- Pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola;
- Joelhos levemente flexionados;
- Corpo alinhado paralelamente com a linha do *hole*;
- Apenas o “triângulo” formado pelos braços e o ombro devem se movimentar;
- Olhar dirigido para onde a bola está posicionada (e mantém o olhar no local por alguns segundos após a tacada).

A partir destes critérios procurou-se determinar se houve ou não uma melhora qualitativa na produção do movimento, comparando-se os movimentos dos sujeitos na execução do *putting* durante o pré-teste (T1), pós-teste (T2) e teste de retenção (T3), constituindo este procedimento uma medida que permite avaliar o desempenho dos sujeitos em habilidades para as quais a produção correta do movimento é o objetivo da ação.

4.2.1 Pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola

A maioria dos erros no golfe ocorrem antes de iniciar a tacada, durante o posicionamento dos pés em relação a bola. Manter os pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola é importante para um equilíbrio perfeito, em razão da correta distribuição do peso corporal, garantindo assim uma base sólida para executar a tacada (BALLINGALL, 2000).

Esta posição foi executada naturalmente por todos os sujeitos de todos os grupos em todas as fases do estudo, com exceção a dois sujeitos do grupo 1 (G1) - *feedback* extrínseco verbal, e um sujeito do grupo 3 (G3) - *feedback* intrínseco.

O *feedback* por meio de informações verbais orientou os dois sujeitos do grupo 1 e após o período de prática os sujeitos já apresentavam este comportamento durante a realização pós-teste (T2), o qual foi mantido durante o teste de retenção (T3).

Com relação ao sujeito do grupo 3 que não apresentou este critério de movimento no pré-teste (T1), como não tinha a disposição nenhuma informação extrínseca para orientar o movimento, continuou a executar o movimento da mesma forma nas demais etapas do estudo.

A tabela 4 demonstra o comportamento dos sujeitos de cada grupo em relação ao comportamento pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola durante as diferentes etapas do estudo.

Tabela 4 – Pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola

SUJEITOS	FEEDBACK VERBAL (G1)			FEEDBACK VISUAL (G2)			FEEDBACK INTRINSECO (G3)		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1		X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5		X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X			
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X = comportamento observado nos sujeitos

4.2.2 Joelhos levemente flexionados

Da mesma forma que os pés paralelos e posicionados a mesma distância da bola auxiliam na correta distribuição do peso corporal, garantindo assim uma base sólida para executar a tacada, os joelhos levemente flexionados contribuem também para a manutenção do equilíbrio, evitando que o sujeito flexione exageradamente o quadril, mantendo desta forma a coluna relativamente reta.

Este comportamento não foi observado com frequência nos sujeitos durante a realização do pré-teste (T1) sendo que apenas cinco sujeitos mantiveram os joelhos flexionados enquanto os demais vinte e cinco sujeitos mantiveram os joelhos estendidos. Os cinco sujeitos que apresentaram o comportamento durante o pré-teste (T1) mantiveram o comportamento nas demais etapas do estudo.

Quanto aos sete sujeitos do grupo 1 (G1) - *feedback* extrínseco verbal que não apresentaram este comportamento durante o pré-teste, o *feedback* extrínseco verbal promoveu a mudança no comportamento de quatro sujeitos no pós-teste (T2) e os

mesmos mantiveram este comportamento durante o teste de retenção (T3). Porém para três sujeitos o *feedback* extrínseco verbal não foi suficiente para promover mudanças no comportamento tanto no pré-teste (T2) quanto no teste de retenção (T3).

Com relação a nove sujeitos do grupo 2 (G2) - *feedback* extrínseco visual que não apresentaram este comportamento durante o pré-teste (T2), o *feedback* extrínseco visual promoveu a mudança no comportamento de seis sujeitos no pós-teste (T2) e os mesmos mantiveram este comportamento durante o teste de retenção (T3). Porém para três sujeitos o *feedback* extrínseco verbal não foi suficiente para promover mudanças no comportamento tanto no pré-teste (T2) quanto no teste de retenção (T3) e os mesmo continuaram não apresentando os joelhos levemente flexionados durante a execução do *putting*.

Finalmente com respeito a nove sujeitos do grupo 3 (G3) - *feedback* intrínseco que não apresentaram o comportamento dos joelhos levemente flexionados no pré-teste (T1), apenas dois sujeitos modificaram o comportamento durante o período de prática por meio do pós-teste (T2) e este comportamento foi mantido durante o teste de retenção (T3). Os outros sete sujeitos que não apresentaram este comportamento no pré-teste continuaram também a não apresentar durante o pós-teste (T2) e teste de retenção (T3).

A tabela 5 apresenta o comportamento dos sujeitos relativo ao aspecto joelhos levemente flexionados, durante as diferentes etapas do estudo, bem como as mudanças no comportamento proporcionadas pelo *feedback* extrínseco, as quais podem ser comparadas com o *feedback* intrínseco.

Tabela 5 – Joelhos levemente flexionados

SUJEITOS	FEEDBACK VERBAL (G1)			FEEDBACK VISUAL (G2)			FEEDBACK INTRINSECO (G3)		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1		X	X		X	X		X	X
2		X	X		X	X			
3	X	X	X					X	X
4					X	X			
5				X	X	X			
6	X	X	X		X	X			
7		X	X		X	X			
8									
9	X	X	X				X	X	X
10		X	X		X	X			

X = comportamento observado nos sujeitos

4.2.3 Corpo alinhado paralelamente com a linha do *hole*

O golfe é noventa e oito por cento de posição e dois por cento de ação (BALLINGALL, 2000), então manter o corpo alinhado paralelamente com a linha do *hole* é fundamental para que os sujeitos possam atingir a bola com a face do taco perpendicularmente ao *hole*.

Este comportamento foi realizado naturalmente por todos os sujeitos de todos os grupos e em todas as etapas da pesquisa, com a exceção de um indivíduo do grupo 1 (G1) - *feedback* verbal. Contudo, as informações fornecidas por meio do *feedback* verbal orientaram o sujeito a alterar o comportamento durante o período de prática, e no pós-teste (T2) o sujeito já apresentava este comportamento, o qual se manteve no teste de retenção (T3).

A tabela 6 apresenta o comportamento dos sujeitos do estudo em relação ao alinhamento paralelo do corpo com a linha do *hole*.

Tabela 6 – Corpo alinhado paralelamente com a linha do *hole*

SUJEITOS	FEEDBACK VERBAL (G1)			FEEDBACK VISUAL (G2)			FEEDBACK INTRINSECO (G3)		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1		X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X = comportamento observado nos sujeitos

4.2.4 Apenas o “triângulo” formado pelos braços e o ombro devem se movimentar

Para executar um *putting* com eficiência é vital manter os braços estendidos formando um triângulo, como um pêndulo, o qual deve atingir a bola perpendicularmente. Outro aspecto importante é que devem ser eliminados movimentos do punho, para com isto aumentar o controle da face do taco.

Durante o pré-teste (T1) este comportamento esteve presente em todos os sujeitos de todos os grupos e em todas as etapas, porém oito sujeitos além dos braços e do ombro movimentavam também o pulso no momento do *putting*.

Entre os três sujeitos do grupo 1 (G1) *feedback* extrínseco verbal que apresentavam este comportamento dois sujeitos modificaram o comportamento no pós-teste (T2) e mantiveram o comportamento correto no teste de retenção (T3), enquanto o outro sujeito persistiu em movimentar também o pulso durante o pós-teste (T2) e o teste de retenção (T3).

Com relação aos sujeitos do grupo 2 (G2) - *feedback* extrínseco visual, dois sujeitos movimentaram além dos braços e do ombro também o pulso. Enquanto um sujeito modificou o comportamento no pós-teste (T2), o outro sujeito persistiu em movimentar o pulso no pós-teste (T2), porém durante o teste de retenção (T3) este movimento de pulso não estava presente em nenhum dos sujeitos.

Referente aos sujeitos do grupo 3 (G3) - *feedback* intrínseco, três sujeitos além dos braços e do ombro também apresentaram movimentos de pulso. Este comportamento em movimento o pulso permaneceu neste sujeito durante o pós-teste e o teste de retenção (T3).

A tabela 7 abaixo apresenta como os sujeitos se comportaram nas diferentes etapas do estudo com respeito ao aspecto do movimento do “triângulo” formado pelos braços e o ombro.

Tabela 7 – Apenas o “triângulo” formado pelos braços e o ombro devem se movimentar

SUJEITOS	FEEDBACK VERBAL (G1)			FEEDBACK VISUAL (G2)			FEEDBACK INTRINSECO (G3)		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1					X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X		X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X			
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X		X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8		X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X			
10		X	X	X	X	X			

X = comportamento observado nos sujeitos

4.2.5 Olhar dirigido para onde a bola está posicionada (e mantém o olhar no local por alguns segundos após a tacada)

Estudo realizado por Vickers (2004) com golfistas inexperientes indicou que eles não fixam o olhar na bola, enquanto golfistas experientes mantêm o olhar na bola mesmo após a batida por um intervalo de tempo que varia de dois a três segundos, para que sejam controlados os movimentos durante a execução da tacada e não venham a interferir no desempenho.

Então, neste critério de avaliação qualitativa, confirmando o estudo de Vickers (2004), nenhum sujeito de nenhum grupo apresentou este comportamento durante o pré-teste (T1). No pós-teste (T2) nenhum sujeito do grupo 3 (G3) - *feedback* intrínseco executou este aspecto do movimento, enquanto no grupo 2 (G2) - *feedback* extrínseco visual apenas três sujeitos perceberam e executaram este comportamento, e por fim no grupo 1 (G1) - *feedback* extrínseco verbal, apenas quatro sujeitos executaram este comportamento durante o pós-teste (T2).

Durante o teste de retenção também nenhum sujeito do grupo 3 executou este aspecto do movimento, enquanto no grupo 2 os mesmos quatro sujeitos que executaram este comportamento no pós-teste (T2) continuaram a apresentar este comportamento. Com relação ao grupo 1, além dos quatro sujeitos que apresentaram o comportamento no pós-teste (T2), mais três sujeitos também apresentaram este comportamento no teste de retenção (T3).

Assim, esta claro principalmente com relação a este comportamento analisado que o *feedback* extrínseco é importante para mudar a característica do movimento, pois sem a informação externa os sujeitos não conseguem detectar seus erros, apresentando limitações na tentativa executar um padrão de movimento correto (SMETHURST e CARSON, 2001; AYERS, DELL'ORSO, DIETRICH, GURVITHCH, HOUSNER, KIM, PEARSON e PRITCHARD, 2003; GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

A tabela 8 apresenta o comportamento dos sujeitos relativo ao aspecto do olhar dirigido para onde a bola está posicionada (e mantém o olhar no local por alguns

segundo após a tacada) durante as diferentes etapas do estudo, bem como as mudanças no comportamento proporcionadas pelo *feedback* extrínseco aumento, as quais podem ser comparadas com o *feedback* intrínseco.

Tabela 8 – Olhar dirigido para onde a bola está posicionada (e mantém o olhar no local por alguns segundos após a tacada):

SUJEITOS	FEEDBACK VERBAL (G1)			FEEDBACK VISUAL (G2)			FEEDBACK INTRINSECO (G3)		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1		X	X		X	X			
2			X		X	X			
3									
4			X						
5									
6									
7		X	X						
8			X		X	X			
9		X	X						
10		X	X						

X = comportamento observado nos sujeitos

Para que os efeitos do *feedback* possam ser claramente compreendidos durante as diferentes fases do estudo, a tabela 9 na página seguinte demonstra quantos sujeitos de cada grupo apresentavam os comportamentos avaliados, e como este comportamento foi influenciado em função do *feedback* extrínseco recebido pelos sujeitos após o período de prática, o qual foi avaliado pelo pós-teste (T2), e também a aprendizagem do movimento, avaliada pelo teste de retenção (T3).

Tabela 9 – Comportamento dos grupos em cada critério observado durante a execução dos movimentos para o desempenho da habilidade:

COMPORTAMENTO	FEEDBACK VERBAL (G1)			FEEDBACK VISUAL (G2)			FEEDBACK INTRINSECO (G3)		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
PÉS PARALELOS E POSICIONADOS A MESMA DISTÂNCIA DA BOLA	8	10	10	10	10	10	9	9	9
JOELHOS LEVEMENTE FLEXIONADOS	3	7	7	1	7	7	1	3	3
CORPO ALINHADO PARALELAMENTE COM A LINHA DO <i>HOLE</i>	9	10	10	10	10	10	10	10	10
APENAS O “TRIÂNGULO” FORMADO PELOS BRAÇOS SE MOVIMENTA	7	9	9	8	9	10	7	7	7
OLHAR DIRIGIDO PARA ONDE A BOLA ESTÁ POSICIONADA	0	4	7	0	3	3	0	0	0
TOTAL	27	40	43	29	39	40	27	29	29

n = 10 ; sujeitos em cada grupo

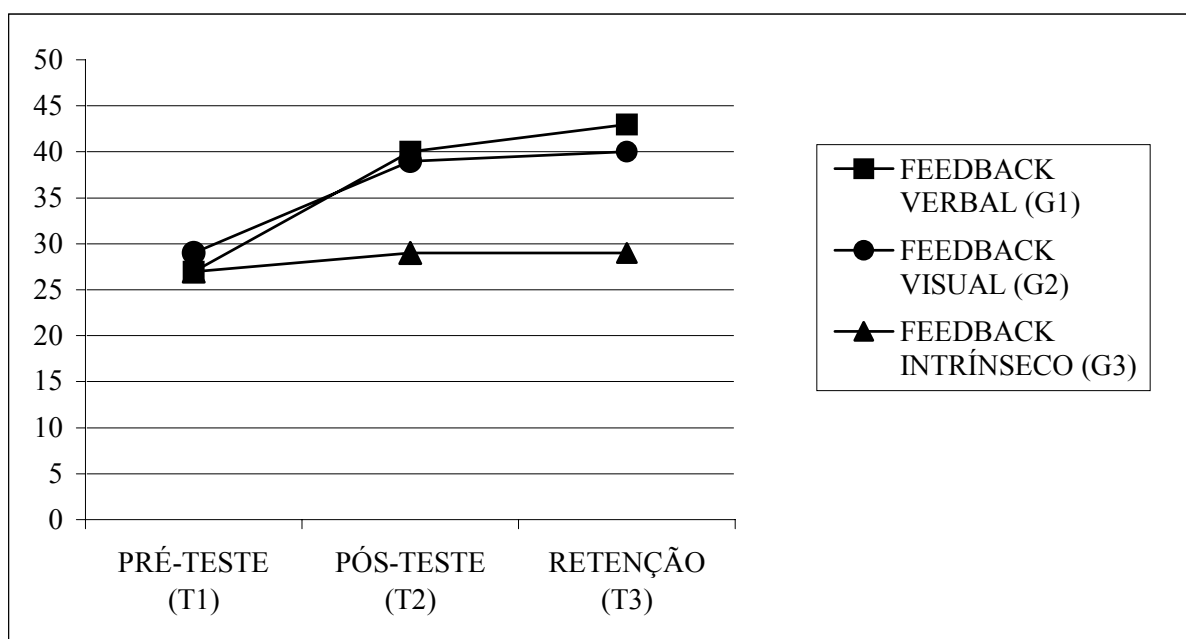
Esta evolução é mais bem observada por meio do gráfico 1, onde podemos verificar que durante o pré-teste (T1) todos os grupos apresentaram um comportamento homogêneo. Contudo a partir do pós-teste (T2) tanto o grupo 1 (G1) - *feedback* extrínseco verbal quanto o grupo 2 (G2) - *feedback* extrínseco visual se

destacam por meio de um aumento significativo no comportamento apresentado, enquanto o comportamento do grupo 3 (G3) - *feedback* intrínseco quase não se altera.

Em relação ao teste de retenção, o grupo 1 (G1) - *feedback* extrínseco verbal continua apresentando um ligeiro aumento no comportamento em relação ao pós-teste (T2), enquanto o grupo 2 (G2) - *feedback* extrínseco visual permanece quase estável em relação ao pós-teste (T2), da mesma forma que o grupo 3 (G3) - *feedback* intrínseco.

Assim, podemos concluir que o *feedback* extrínseco é fundamental para que os sujeitos modifiquem seu comportamento, pois sem a informação externa, como ocorreu com o grupo 3 (G3) - *feedback* intrínseco, os sujeitos são incapazes de modificarem o movimento.

Gráfico 1 – Comportamento dos grupos em cada critério observado durante a execução dos movimentos para o desempenho da habilidade:



5 CONCLUSÃO

A avaliação qualitativa demonstrou que o *feedback* extrínseco aumentado é essencial para os sujeitos alterarem a característica do movimento, pois sem a informação externa, principalmente por meio do *feedback* extrínseco aumentado verbalmente, os sujeitos não conseguem detectar seus erros, apresentando limitações na tentativa de executar um padrão de movimento correto (SMETHURST e CARSON, 2001; AYERS, DELL'ORSO, DIETRICH, GURVITHCH, HOUSNER, KIM, PEARSON e PRITCHARD, 2003; GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Esta mudança no comportamento proporcionada por meio do *feedback* extrínseco durante a prática, foi produto principalmente das informações claras e objetivas dirigidas aos aspectos básicos do movimento (SMITH e LOSCHNER, 2002), favorecendo principalmente aos sujeitos que receberam o *feedback* extrínseco aumentado verbal, os quais não apenas executaram o movimento conforme o padrão estipulado, como também mantiveram o comportamento durante o teste de retenção.

Contudo, em virtude de todos os grupos apresentarem uma melhora no desempenho, independente do tipo de *feedback* recebido, aparentemente a melhora no comportamento não beneficiou o desempenho dos sujeitos, ou seja, a mudança no comportamento não apresentou reflexos no desempenho dos sujeitos, indicando assim que principalmente durante a etapa inicial de aprendizagem existe um conflito entre os objetivos do *feedback* extrínseco aumentado, o qual indica aos sujeitos uma referência do movimento, e o conhecimento de resultados (CR), o qual é mais significativo para os sujeitos do que as informações a respeito do comportamento (GOODMAN, WOOD e HENDRICKX, 2004).

Isto pode ter ocorrido em razão da tarefa exigir dos sujeitos um alto nível de precisão, porém o nível de habilidade exigido não era tão alto para executar a tarefa na situação do estudo. Este fato pode explicar porque na avaliação quantitativa os sujeitos do grupo 3 (G3) - *feedback* intrínseco atingiram o objetivo da tarefa sem o auxílio da informação externa, pois os mesmos conseguiram atingir o produto da tarefa sem contudo utilizar o processo (ROSE, 1997).

Então o *feedback* extrínseco por meio de demonstrações ou informações verbais durante os estágios iniciais contém poucas informações úteis aos indivíduos durante a aquisição de habilidades motoras, pois apesar de todos os grupos melhorarem o desempenho com a prática, não houve uma relação entre a mudança do padrão do movimento qualitativo e o desempenho quantitativo, apesar dos sujeitos que receberam *feedback* extrínseco terem mudado o comportamento.

Desta maneira, possivelmente o fornecimento do *feedback* extrínseco aumentado seja mais benéfico durante as fases mais avançadas da aprendizagem, quando o sujeito estabiliza o movimento e necessita de informações mais precisas para refinar o movimento (GUADAGNOLI, HOLCOMB e DAVIS 2002).

Isto indica que seria mais coerente fornecer o *feedback* extrínseco durante a fase inicial de aprendizagem de uma maneira mais ampla, sugerindo ao aprendiz novas possibilidades, estimulando novas tentativas para o movimento. Assim, a recomendação é que inicialmente os indivíduos possam experimentar diferentes formas de movimento, para só então ser fornecido *feedback* extrínseco a respeito de suas ações, seja por meio do *feedback* extrínseco aumentado visual ou verbal, os quais tem como objetivo especificar o modo correto para a execução da habilidade que esta sendo ensinada, pois antes disso, o *feedback* extrínseco causará um benefício mínimo ao sujeito.

Portanto, este estudo fortalece a afirmação de NEWEL, CARLTON e ANTONIOU (1990) de que a prática é um elemento imprescindível que contribui com um melhor desempenho do sujeito.

Isto porque a prática é um fator determinante para a aquisição da habilidade, pois propicia uma melhora no desempenho (HELSEN, STARKES, HODGES, 1998). Desta maneira, o objetivo do *feedback* extrínseco aumentado seria proporcionar aos sujeitos a possibilidade de novos movimentos, pois se os aprendizes não tem motivos para mudar o movimento, novas experiências não serão acrescentadas ao seu acervo motor (HODGES e FRANKS, 2002).

Freqüentemente, os profissionais do golfe declaram que levam algum tempo para se adaptarem a uma modificação técnica no movimento (GUADAGNOLI,

HOLCOMB e DAVIS, 2002). Ou seja, um período de tempo é necessário para que as mudanças no movimento reflitam as instruções ou *feedback* recebido. Assim, é necessário primeiramente entender como os indivíduos compreendem o *feedback*, para posteriormente ser fornecidas instruções adequadas, no momento oportuno, para que a informação seja relevante e realmente possibilite aos indivíduos um progresso na aquisição da habilidade motora.

Isto porque o *feedback* extrínseco aumentado, apesar de auxiliar a desenvolver uma correta referência do movimento, ou um modelo do movimento, com o que o desempenho possa ser posteriormente comparado, não apresenta nenhum benefício aos indivíduos inexperientes para que os mesmos utilizem o *feedback* extrínseco com o objetivo de melhorar seus movimentos (HODGES e FRANKS, 2001).

Possivelmente isto ocorre em razão do conhecimento de resultados permitir aos sujeitos examinar seus esforços em relação a uma meta externa, porém, tal informação ignora o conhecimento de performance (SMITH e LOSCHNER, 2002), obstruindo então outras atividades importantes do processamento de informação, especialmente as relacionadas a habilidade do sujeito em descobrir os erros e as respostas corretas baseado exclusivamente nas informações intrínsecas (BRUECHERT, LAI e SHEA, 2003).

Finalmente, considerando este estudo e a literatura sobre o assunto, as idéias tradicionais sobre demonstrações e instruções verbais devem ser revistas, visto que em determinadas situações o *feedback* extrínseco aumentado pode se mostrar desnecessário, desperdiçando valioso tempo que poderia ser mais bem aproveitado através da prática (HODGES e FRANK, 2001).

Assim, é recomendável que novos estudos com relação ao *feedback* extrínseco aumentado sejam realizados, pois não é possível fazer uma conclusão temporal sobre o *feedback*, pois este apresenta muitas variáveis que ainda podem ser analisadas, principalmente durante os períodos mais críticos da aprendizagem das habilidades motoras.

REFERÊNCIAS

- ABERNETHY, B.; MACKINNON, L.T.; NEAL, R.J.; KIPPERS V.; HANRAHAN, S.J. **The biophysical foundations of human movement**. Australia : Human Kinetics, 1997.
- ANDERSON, D.I.; MAGILL, R.A.; SEKIYA, H. **Motor learning as a function of KR schedule and characteristics of task-intrinsic feedback**. Journal Motor Behavior, v. 33 (1), p. 59-66, 2001.
- AYERS, S.F.; DELL'ORSO, M.; DIETRICH, S.; GURVITCH, R.; HOUSNER, L.D.; KIM, H.Y.; PEARSON, M.; PRITCHARD, T.A. **An examination of the contributions of practice, demonstrations and cuing, and direct instruction to skill learning**. Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 74, p. A-35, 2003.
- BALLINGALL, P. **Golfe**. Portugal : Livraria Civilização Editora, 2000.
- BLACK, C.B.; WRIGHT, D.L. **Can observational practice facilitate error recognition and movement production?** Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 71, p. 331-339, 2000.
- BLANDIN, Y.; PROTEAU, L. **On the cognitive basis of observational learning: development of mechanisms for the detection and correction of errors**. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 53 (A), p. 846-886, 2000.
- BRISSON, T. A.; ALLAIN, C. **Should common optimal movement patterns be identified as the criterion to be achieved?** Journal of Motor Behavior, v. 28, p. 211-223, 1996.
- BRUECHERT, L.; LAI, Q.; SHEA, C.H. **Reduced knowledge of results frequency enhances error detection**. Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 74, p. 467-472, 2003.
- CANFIELD, J. **Aprendizagem motora**. Santa Maria : Imprensa Universitária, UFSM, 1981.
- CARROL, W.; BANDURA, A. **Representation guidance of action in observational learning: causal analysis**. Journal of Motor Behavior, v. 22 (1), p. 85-97, 1990.
- De JAEGER, D.; PROTEAU, L. **The relative efficacy of different forms of knowledge of results for the learning of a new relative timing pattern**. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, v. 56 (4), p. 621-640, 2003.

ELLIOTT, D.; LYONS, J.; DYSON, K. **Rescaling an acquired discrete aiming movement; specific or general motor learning?** Human Movement Science, v. 16 (1), p. 81-96, 1997.

FARRALLY, M.R.; COCHRAN, A.J.; CREWS, D.J.; HURDZAN, M.J.; PRICE, R.J.; SNOW, J.T.; THOMAS, P.R. **Golf science research at the beginning of the twenty-first century.** Journal of Sport Science, v. 21, p. 753-765, 2003.

FEDERAÇÃO PARANAENSE DE GOLFE. www.fprgolfe.esp.br/golfe/origem.asp, acessado em 14/07/2004.

GALLAHUE, D.L.; OZMUN, J.C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos.** 1^a. edição. São Paulo : Phorte Editora, 2001.

GOODMAN, J.S.; WOOD, R.E.; HENDRICKX, M. **Feedback specificity, exploration and learning.** Journal of Applied Psychology, v. 89, p. 248-262, 2004.

GREEN, T.D.; FLOWERS, J.H. **Implicit versus explicit learning processes in a probabilistic, continuous fine-motor catching task.** Journal of Motor Behavior, v. 23 p. 293-300, 1991.

GUADAGNOLI, M.; HOLCOMB, W.; DAVIS, M. **The efficacy of video feedback for learning the golf swing.** Journal of Sports Sciences, v. 20, p. 615-622, 2002.

GUADAGNOLI, M.A.; KOHL, R.M. **Utilization of knowledge of results for motor learning.** Journal of Motor Behavior, v. 33, p. 217-224, 2001.

HELSEN, W.F.; STARKES, J.L.; HODGES, N.J. **Team sports and the theory of deliberate practice.** Journal of Sport & Exercise Psychology, v. 20, p. 12-23, 1998.

HODGES, N.J.; FRANKS, I.M. **Attention focusing instructions and coordination bias: implications for learning a novel bimanual task.** Human Movement Science, v. 19 (6), p. 843-867, 2000.

HODGES, N.J.; FRANKS, I.M. **Learning a coordination skill: interactive effects of instruction and feedback.** Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 72, p. 132-142. 2001.

HODGES, N.J.; FRANKS, I.M. **Modeling coaching practice: the role of instruction and demonstration.** Journal of Sports Sciences, v. 20, p. 793-819, 2002.

HODGES, N.J.; FRANKS, I.M. **Learning as a function of coordination bias: building upon pre-practice behaviors.** Human Movement Science, v. 21, p. 231-258, 2002.

HORN, R.R.; WILLIAMS, A.M.; SCOTT, M.A. **Learning from demonstration: the role of visual search during observational learning from video and point-light models.** Journal of Sports Sciences, v. 20, p. 253-269, 2002.

KNIGHT, C.A. **Neuromotor issues in the learning and control of golf skill.** Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 75, p. 9-15, 2004.

KOHL, R.M.; SHEA, C.H. **Pew revisited: acquisition of hierarchical control as a function of observational practice.** Journal of Motor Behavior, v. 24, p. 247-260, 1992.

LANE, C.A.; FISCHMAN, M.G.; HART, M.A.; REEVE, T.G. **Manipulation of sensory information: a test of the hypothesis of redundancy of knowledge of results.** Percept Motor Skills, v. 91 (3-2), p. 1106-1112, 2000.

LADEWIG, I.; GALLAGHER, J.D.; CAMPOS, W. **A utilização de “dicas específicas como facilitador do aprendizado em crianças.** Revista Synopsis, v. 6, p. 50-53, 1995.

LEE, T.D.; SWINNEN, S.P.; VERSCHUEREN, S. **Relative phase alterations during bimanual skill acquisition.** Journal of Motor Behavior, v. 27, p. 263-274, 1996.

LEE, T.D.; WHITE, M.A.. **Influence of an unskilled model's practice schedule on observational motor learning.** Human Movement Science, v. 9 p. 549-367, 1990.

LIAO, C.M.; MASTERS, R.S.W. **Analogy learning: a means to implicit motor learning.** Journal of Sports Sciences, v. 19, p. 307-319, 2001.

MAGILL, R.A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações.** 5^a. edição. São Paulo : Edgard Blücher, 2000.

MAGILL, R.A.; CHAMBERLIN, C.J.; HALL, K.G. **Verbal knowledge of results as redundant information for learning an anticipation timing skill.** Human Movement Science, v. 10 (4), p. 485-507, 1991.

MANOEL, E.J. O conceito de precisão no estudo do desenvolvimento motor. In AMADIO, A.C.; BARBANTI, V.J. (organizadores). **A biodinâmica do movimento humano e suas relações interdisciplinares.** São Paulo : Estação Liberdade, 2000. 261-269.

MAXWELL, J.P.; MASTERS, R.S.W.; EVES, F.F. **The role of working memory in the learning and performance.** Consciousness and Cognition, v. 12, p. 376-402, 2003.

McCULLAGH, P.; MEYER, K.N. **Learning versus correct models: influence of model type on the learning of a free-weight squat lift.** Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 68, p. 56-61, 1997.

MONONEN, K.; VIITASALO, J.T.; KONTTINEN N.; PERTTI, E. **The effects of augmented kinematic feedback on motor skill learning in rifle shooting.** Journal of Sports Sciences, v. 21, p. 867-876, 2003.

NEWELL, K.M.; CARLTON, M.J.; ANTONIOU, A. **The interaction of criterion and feedback information in learning a drawing task.** Journal of Motor Behavior, v. 22, p. 8-20, 1990.

PERKINS-CECCATO, N.; PASSMORE, S.R.; LEE, T.D. **Effects of focus of attention depend on golfer's skill.** Journal Sports Science, v. 21 (8), p. 593-600, 2003.

PROENÇA, J.E. **Efeitos da variação temporal do conhecimento de resultado na aprendizagem de uma habilidade motora discreta simples.** São Paulo, 1988. 63 folhas. Dissertação de mestrado – USP.

PROTEAU, L.; ISABELLE, G. **On the role of visual afferent information for the control of aiming movements toward targets of different sizes.** Journal Motor Behavior, v. 34 (4), p. 367-384, 2002.

PÚBLIO, N.S.; TANI, G.; MANOEL, E.J. **Efeitos da demonstração e instrução verbal na aprendizagem de habilidades motoras em ginástica olímpica.** Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, v. 9 (2), p. 111-124, jul/dez 1995.

ROSE, D.J. **A multilevel approach to the study of motor control and learning.** Needham Heights : Allyn & Bacon, 1997.

ROSS, D.; BIRD, A.M.; DOODY, S.G.; ZOELLER, M. **Effects of modeling and videotape feedback with knowledge of results on motor performance.** Human Movement Science, v. 4 (2), p. 149-157, 1985.

ROUHANA, J.; FERRY, F.; TOUSSAINT, L.; BOULINGUEZ, P. **Knowledge of results and explicit instruction: efficiency of learning the crawl stroke in swimming.** Percept Motor Skills, v. 95 (3-1), p. 895-896, 2002.

SCHEMP, P.; McCULLICK, B.; PIERRE, P.S.; WOORONS, S.; YOU, J.; CLARK, B. **Expert golf instructor's student-teacher interaction patterns.** Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 75, p. 60-71, 2004.

SCHMIDT, R.A. **Aprendizagem e performance motora: dos princípios a prática.** São Paulo : Movimento, 1993.

SCHMIDT, R.A.; WRISBERG, C.A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem baseada no problema.** 2^a. edição. Porto Alegre : Artmed, 2001.

SHEA, C.H.; SHEBILSKIE, W.L.; WORCHEL, S. **Motor learning and control.** New Jersey : Prentice-Hall, 1993.

SHEA, C.H.; WULF, G. **Enhancing motor learning through external focus instructions and feedback.** Human Movement Science, v. 18 (4), p. 553-571, 1999.

SHUMWAY-COOK, A. **Controle motor: teoria e aplicações práticas.** 1^a. edição. Barueri : Manole, 2003.

SIMEK, T.C.; O'BRIEN, R.M.; FIGLERSKI, L.B. **Contracting and chaining to improve the performance of a college golf team: improvement and deterioration.** Percept Motor Skills, 78 (3-2), p. 1099-1105, 1994.

SMETHURST, C.J.; CARSON, R.G. **The acquisition of movement skills: practice enhances the dynamic stability of bimanual coordination.** Human Movement Science, v. 20 (4-5), p. 499-529, 2001.

SMITH, R.M.; LOSCHNER, C. **Biomechanics feedback for rowing.** Journal of Sports Sciences, v. 20, p. 783-789, 2002.

SWINNEN, S.P.; LEE, T.D.; VERSCHUEREN, S.; SERRIEN D.J.; BOGAERDS, H. **Interlimb coordination: learning and transfer under different feedback condition.** Human Movement Science, v. 16, p. 749-785, 1997.

SWINNEN, S.P. Information feedback for motor skill learning: a review. In ZELAZNIK, H.N. (editor). **Advances in motor learning and control.** United States : Human Kinetics, 1996. p. 37-66.

THELEN, E.; **Motor development: a new synthesis.** American Psychologist, v. 50 (2), p. 79-95, 1995.

TONELLO, M.G.M.; PELLEGRINI, A.M. **A utilização da demonstração para a aprendizagem de habilidades motoras em aulas de Educação Física.** Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, v. 12 (2), p. 107-114, 1998.

UGRINOWITSCH, H.; MANOEL, E.J. **Interferência contextual: manipulação de aspecto invariável e variável.** Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, v. 12 (1), p. 48-58, 1996.

VICKERS, J.N. **The quiet eye: it's the difference between a good putter and a poor one.** Golf Digest, p. 96, 2004.

VEREIJKEN, B.; WHITING, H.T.A. **A dynamical systems approach to skill acquisition.** Quarterly Journal of Experimental Psychology, v. 45 (A), p. 323-344, 1989.

WULF, G.; HOESS, M.; PRINZ, W. **Instruction for motor learning: differential effects of internal versus external focus of attention.** Journal of Motor Behavior, v. 30, p. 169-179, 1998.

WULF, G.; LAUTERBACH, B.; TOOLE, T. **Learning advantages of an external focus attention in golf.** Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 70, p. 120-126, 1999.

WULF, G.; SCHMIDT, R.A. **Feedback-induced variability and the learning of generalized motor programs.** Journal of Motor Behavior, v. 26, p. 348-361, 1994.

WULF, G.; SHEA, C.H.; MATSCHINER, S. **Frequent feedback enhances complex motor skill learning.** Journal Motor Behavior, v. 30, p. 180-192, 1998.

WULF, G.; WEIGELT, C. **Instruction about physical principles in learning a complex motor skill: to tell or not to tell.** Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 68, p. 362-367, 1997.

YOUNG, D.E.; SCHMIDT, R.A. **Augmented kinematic feedback for motor learning.** Journal of Motor Behavior, v. 24, p. 261-273, 1992.